





Conspectus

der

is jetzt erschienenen 206 Bände

des

euen Schauplatzes

der

Künste und Handwerke.

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen, gegeben von einer Gesellschaft von Künst- Technologen und Professionisten. Mit vielen Abbildungen. 1817 — 54.

	Rthl.	Sgr.
Eupel, der vollkommene Conditor	1	—
Thon, Kunst, Bücher zu binden	1	7½
Barfuß, Optik, Katoptrik und Dioptrik	2	20
Kunst des Seifensiedens und Lichtziehens	1	7½
Tröckel, Tischlerkunst	1	15
Vitalis, Lehrbuch der gesammten Färberei	3	—
Woltersdorf, Brod-, rc. Bäckerei	1	22½
Schultze, Gold- und Silberarbeiter	1	10
Heyder, das Ganze der Kleidermacherkunst	1	—
Schmidt, Tapetenfabrication	—	22½
Der Schuh- und Stiefelmacher	—	22½
Thon, Fleischerhandwerk	1	—
Huth, Handbuch der Kochkunst	—	25
Thon, vollst. Anleitung zur Lackirkunst	2	—
Thon, Drehkunst in ihrem ganzen Umfange	1	15
Der vollkommene Parfümeur	—	22½
Perrottet, Indig-Fabrication	—	25
Hüttmann, Cementir-, Tüncher- u. Stuccaturarbeit	2	—
Wölfer, Anweisung zum Treppenbau	—	10
Schmidt, Chocoladefabricant	—	15
Riffault, Färberei auf Wolle, Seide rc.	—	20
r Br. Matthaey, Handbuch für Maurer. 2 Bde.	2	22½
Schedel, Destillirkunst	1	—
Thon, Fabricant bunter Papiere	1	7½
Matthaey, Stein- oder Dammsetzer	1	10
Schulze, Bau der Reitsättel	—	22½
Hertel, Lehre vom Kalk und Gyps	1	15
Servière, Cultur, Kelterung, Behandlung rc. d. Weine	—	22½
lnch, Handbuch für Landuhrmacher	1	10
öck, Radler, Drahtzieher	—	15
Heumenberger, vollkommener Juwelier	—	22½
Fontenelle, Essig- und Senfbereitung	—	25
Schaller, wohlunterrichteter Ziegler	1	7½
Thon, Wachsfabricant und Wachszieher	1	—
Fontenelle, Oelbereitung	1	7½
Bettengel, Anleitung zum Geigenbau	2	15
Filzecker, Hutmacherkunst	—	22½

		Rthl.	S
39r Bd.	**Bergmann**, Stärke- 2c. Fabrication	1	–
40r „	**Peclet**, Gebäude- Zimmer-, u. Straßen-Erleuchtung	1	1
41r „	**Leischner**, vollkommene Liniirkunst	—	2
42r „	Handbuch der Frisirkunst	—	1
43r „	**Peschek**, das Ganze des Steindrucks	1	1
44r „	**Haumann**, Seidenbau	1	–
45r „	Der Brunnen-, Röhren-, Pumpen- u. Spritzen-Meister	1	1
46r „	**Stratingh**, Bereitung und Anwendung des Chlors	1	1
47r—49r Bd.	**Matthaey**, Handbuch f. Zimmerleute. 3 Bde.	5	1
50r Bd.	**Grandpre**, Handbuch der Schlosserkunst	1	1
51r „	**Matthaey**, Ofenbaumeister	1	
52r „	**Matthaey**, die Kunst des Bildhauers	1	1
53r „	**Lebrun**, Klempner und Lampenfabricant	1	1
54r „	**Thon**, Kupferstecher- und Holzschneidekunst	1	1
55r „	**Thon**, Lehrbuch der Reißkunst	1	1
56r „	**Bastenaire**, weißes Steingut zu machen	2	–
57r u. 58r Bd.	**Weinholz**, Handb. d. Mühlenbaukunst. 2 Bde.	4	–
59r Bd.	**Leischner**, Verfertigung von Papparbeiten	1	–
60r „	**Thon**, Anleitung, Meerschaumköpfe 2c.	—	2
61r „	**Matthaey**, der vollkommene Dachdecker	1	1
62r „	**Leng**, Lehrbuch der Gewerbskunde	2	–
63r „	**Bürck**, Juwelier, Gold- und Silberarbeiter	2	1
64r „	**Ciliar**, Riemer und Sattler	1	
65r „	**Beckmann**, Wagner, Stellmacher u. Chaisenfabricant	2	–
66r—71r Bd.	**Verdam**, Grundsätze der Werkzeugswissenschaft und Mechanik. I. Thl. 1½ Rthl. — II. Thl. 3 Rthl. — III. Thl. 2 Rthl. — IV. Thl. 1e—4e Abth. A. u. d. T.: **Verdam**, Dampfmaschinen zu beurtheilen und zu erbauen. 5½ Rthl.	12	–
72r Bd.	**Schmidt**, Handbuch der Zuckerfabrication	2	1
73r u. 74r Bd.	**Lenormand**, Handb. d. Papierfabrication. 2 Bde.	5	–
75r Bd.	**Schumann**, durchsichtiges Porzellan anzufertigen	1	1
76r „	**Biot**, Anlegung u. Ausführ. aller Arten v. Eisenbahn.	1	1
77r „	**Schmied**, Korb- u. Strohflechtekunst u. d. Siebmacherei	1	–
78r „	**Sternheim**, Construction der Sonnenuhren	1	1
79r „	**Leng**, Handbuch der Glasfabrication	2	2
80r u. 81r Bd.	**Hartmann**, Metallurgie f. Künstler. 2c. 2 Bde.	3	1
82r Bd.	**Siddon**, engl. Rathgeb. z. Poliren, Beizen, Lackiren 2c.	1	2
83r „	**Greener**, Gewehrfabrication	1	1
84r „	**Leng**, der Handschuhfabricant	1	–
85r „	**Landrin**, die Kunst des Messerschmiedes	1	2
86r „	**Rösling**, Beinschwarz-, Phosphor-, Salmiak-, 2c. Fabrication	2	–
87r „	**Thon** Staffirmalerei und Vergoldungskunst	1	
88r „	**Bastenaire**, Kunst, Töpferwaare zu fertigen	1	
89r „	**Thon**, Klavier-Saiten-Instrumente	—	2
90r „	**Barfuß**, Geschichte der Uhrmacherkunst	1	
91r „	**Wölfer**, Seilerhandwerk	—	2
92r „	**Hamberger**, Lustfeuerwerkerei	—	2
93r „	**Ure**, Handbuch der Baumwollenmanufactur	4	1
94r „	**Wölfer**, Pergamenter, Leimsieder u. Potaschenfabricant	1	–
95r „	**Thon**, Anleitung zum Branntweinbrennen	1	2
96r „	**Schmidt**, Grundsätze der Bierbrauerei	1	2
97r „	**Hartmann**, Probirkunst	—	2
98r „	**Janvier**, Construction der Dampfschiffe	1	–
99r „	**Bergmann**, Mühlenbauer 2c.	2	1
100r „	**Verdam**, Werkzeugswissenschaft IV. Thls. Ergänzungsband	2	1
101r „	**Höhne und Rösling**, der Kupferschmied	1	2

			Rthl.	Sgr.
102r	Bd.	Barfuß, die Kunst des Böttchers rc.	1	7½
103r	=	Hartmann, Handbuch der Metallgießerei	2	15
104r	=	Schmidt, Feuerzeugs-Praktikant	—	15
105r	=	Reimann, Kunst des Posamentirers	1	15
106r	=	Sennewald, Linnen- rc. Weberei	3	7½
107r	=	Thon, Holzbeizkunst	1	—
108r	=	Wallack, Gürtler und Broncearbeiter	1	15
109r	=	Zerrenner, Hufschmied	—	22½
110r	=	Schmidt, Handbuch der gesammten Lohgerberei	2	—
111r	=	Schmidt, die Lederfärbekunst	1	—
112r	=	Hartmann, Brennmaterialkunde	—	20
113r	=	Handbuch der Pulverfabrication	1	5
114r	=	v. Könneritz, Schleifen der Edelsteine	1	—
115r	=	Kühn, Kammmacher	—	25
116r	=	Handbuch des Seidenmanufacturwesens	2	20
117r	=	Schmidt, Farbenlaboratorium	2	—
118r	=	Schmidt, Emailfarben-Fabrication	—	22½
119r	=	Hoppe, Bürstenfabricant	—	22½
120r	=	Scherf, Waidindigküpe	1	7½
121r	=	Diete, Lehrbuch für Schneider	1	15
122r	=	Hartmann u. Schmidt, Wollmanufactur	3	—
123r	=	Walker, Galvanoplastik	—	22½
124r	=	Hartmann, artesische Brunnen	1	—
125r	=	Schmidt, Illuminirkunst	1	7½
126r	=	Schmied, Schirmfabricant	—	17½
127r	=	Flachat, Locomotivführer I.	1	25
128r	=	Choimet, Maschinen-, Flachs- und Hanfspinnerei	2	7½
129r	=	Alfing, Spritzenfabricant	1	22½
130r	=	Schmidt, Kürschnerkunst	—	25
131r	=	Schmidt, Büchsenmacherkunst	1	7½
132r	=	Scherf, Kleinigkeitsfärberei	1	7½
133r	=	Schmidt, Kunst des Vergoldens rc.	—	22½
134r	=	Hertel's Academie der zeichnenden Künste	2	22½
135r	=	Schmidt's Handbuch der Baumwollenweberei	2	—
136r	=	Thon, Kittkunst	—	15
137r	=	— Löthkunst	—	15
138r	=	Henze's Handbuch der Schriftgießerei	1	15
139r	=	Geest, Handbuch der Kattunfabrication	—	25
140r	=	Boutereau, Treppenbau	1	10
141r	=	Geest, Baumwollfärberei	3	—
142r	=	Peclet, Feuerungskunde	3	10
143r — 145r	Bd.	Leblanc, Maschinenbauer 1r, 2r, 3r à	1	10
146r	Bd.	Brongniart, Porcellanmalerei	1	7½
147r	=	Hampel, Gemälderestauration	—	20
148r	=	Hertel, Bautischler	2	—
149r	=	Weinz, Fleischer- und Wurstlergeschäft	—	25
150r	=	Fournel, Zimmeröfen	—	17½
151r	=	Schmidt, Papiermaché	—	12½
152r	=	Ritchie, Eisenbahnwesen	1	15
153r	=	Schmidt, Bäckerhandwerk	1	10
154r	=	Huguenet, über den Asphalt	—	12½
155r	=	Ludwig, Bleiweißfabrication	—	15
156r	=	Schmidt, Zusätze z. Farbenlaboratorium	—	15
157r	=	Gilroy, Handbuch der Webekunst	4	—
158r u. 159r	Bd.	Grouvelle, Dampfmaschinenkunde I. u. II.	6	—
160r	=	Hartmann, Führer bei'm Schürfen	1	5
161r	=	Hartmann, Hohofen- und Hammermeister	3	—
162r	=	Persoz, Zeugdruck I.	2	—

Neuer

Schauplatz der Künst[e]
und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen un[d]
Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.



Zweihundertundsechster Band.

Dr. C. Hartmann's Vollständiges Handbuch der Steinarbeiten.

Weimar, 1854.

Verlag, Druck und Lithographie von B. Fr. Voigt.

Vollständiges Handbuch

der

Steinarbeiten

oder

die Kunst, alle Arten von Steinen und Schiefer zu gewinnen und zu Bausteinen, Platten, Dachschiefer, Tafeln, Mühlsteinen, Ornamenten, Gefäßen, Geräthen, Röhren, Schmucksteinen u. s. w. mit der Hand und mit Maschinen zu bearbeiten.

Nebst einem Anhange

über

künstliche Steinmassen.

Für

Stein- und Dach-, Griffel- und Tafelschiefer-Bruch-Besitzer, Architecten, Steinmetzen, Maurer, Schieferdecker, Bildhauer, Steinschleifer, Juweliere u. s. w.

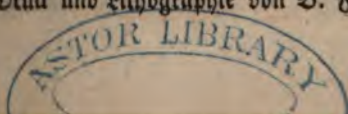
Von

Dr. Carl Hartmann.

Mit 6 lithographirten Querfolio-Tafeln.

Weimar, 1854.

Verlag, Druck und Lithographie von B. Fr. Voigt.



Vorwort.

Die Steinarbeiten haben in neuerer Zeit sehr bedeutende Fortschritte gemacht, und man verarbeitet jetzt mehr als je sehr verschiedenartige Steine zu einer Menge von Gegenständen, die man früher gar nicht kannte, oder die man seit den Zeiten der ägyptischen Pharaonen, Roms und Griechenlands, sowie seit der mittelalterlichen Bauperiode nicht auszuführen vermochte.

Wir wollen hier nur auf die herrlichen und zum Theil riesigen Arbeiten in geschliffenem Granit, Porphyr und andern Gesteinen verweisen, die in den letztern Jahrzehnten aus den Ateliers des Bauraths Cantian, des Steinmetzmeisters Wimmel zu Berlin hervorgegangen sind, wir wollen ferner die schönen Vasen von sibirischem Malachit erwähnen, die auf der Lon-

doner Ausstellung so bewundert wurden; sowie endlich auch die vielartigen Gegenstände in geschliffenem Porphyr, die zu Elfdalen in Schweden dargestellt werden. An diesen Orten werden, neben vielen Ornamenten, Geräthen und überhaupt Gegenständen für den gewöhnlichen Verbrauch, wahre Kunstwerke dargestellt, während in den Groß-Steinschleifereien an verschiedenen Puncten in Italien, namentlich in der Umgegend von Carrara, ferner an vielen Orten Deutschlands, Frankreich's, Englands, Schwedens und Rußlands Gegenstände aller Art und zu den verschiedenartigsten Zwecken aus sehr verschiedenen Steinarten ausgehauen, gesägt, geschliffen und polirt werden.

Nachdem die Kunst in Verfall gerathen war, beschränkte man sich hauptsächlich auf Edelsteine und Halbedelsteine, zu Zwecken der Juwelierkunst; zu denen der Architectur und Ornamentik hielt man sich nur an weichere Gesteine, namentlich an die vielfachen Marmorarten, an Alabaster, Serpentin ꝛc. Die härtern Gesteine, deren Hauptbestandtheil Kiesel ist, ließen sich nur mit Hülfe guter Maschinen bearbeiten, und erst, nachdem die Sclavenhände des alten Aegyptens und des alten Roms durch Wasser- und Dampfkräfte ersetzt werden konnten, gelangte man auch dahin, Granite, Porphyre, Grünsteine ꝛc. zu verarbeiten.

Wenden wir uns zur Literatur der Steinarbeiten, so ist sie im Allgemeinen arm und beschränkte sich bis jetzt nur auf einzelne Artikel in größern encyklopädischen Werken, oder auf einzelne Zweige der Steinarbeiten. Zu den erstern gehören die Werke von Krünitz, Band 9 und 10, von Prechtl, Bd. 4 und Bd. 16, und zu den letztern müssen wir ganz besonders mehre Bände des „Neuen Schauplatzes für Künste und Handwerke" erwähnen:

Bürk's vollständiges Handbuch für Juweliere, Gold- und Silberarbeiter, welches den 63. Band des Schauplatzes bildet.

Beumenberger's vollkommener Juwelier, Bd. 32 des Schauplatzes.

v. Könneritz, Mittheilung mannichfaltiger Versuche und Erfahrungen, Edelsteine kunstgemäß zu schleifen, und sie in Glasflüssen täuschend ähnlich nachzubilden. Bd. 114 des Schauplatzes.

Dumontier und Jürgensen, Die Kunst, die Edelsteine für die Zwecke der Uhrmacherei zu verarbeiten. Weimar 1845, bei'm Verleger dieses Werkes.

Matthaey, Die Kunst des Bildhauers. Bildet den 52. Bd. des Schauplatzes.

Holtzapfel, Handbuch des Schleifens und Polirens, bildet den 200. Band des Schauplatzes.

Endlich findet man auch in den verschi denen technischen Journalen manche Abhandlun gen über einzelne Zweige der Steinarbeiten.

Dagegen fehlt es aber gänzlich an eine Werke, welches diese wichtigen Gewerbszweig in ihrer Gesammtheit und auf eine solche Wei darstellt, daß es einem jeden Steinarbeiter zu gänglich ist. Diesen Mangel hofft der Unte zeichnete mit dem vorliegenden Werke abzuhel fen. Er hatte schon seit früherer Zeit Gelegen heit, die Verarbeitung des Marmors am Har sowie später die Verarbeitung harter Gestein in Berlin, näher kennen zu lernen. Dann be nutzte er auch alle neuen Hülfsmittel, die zu Theil weiter oben schon ausgeführt worden sin und im Verlaufe des Buches noch weiter auf geführt werden.

Er befolgte bei der Zusammenstellung de Werkes nachstehenden Plan: Im ersten Abschnit wird von den Materialien zu den Steinarbeite geredet, und zwar im ersten Capitel von de Schmuck- oder Edelsteinen und im zweiten Ca pitel von den Gesteinen oder Felsarten, welch zu verschiedenen Zwecken und zu verschiedene Gegenständen verarbeitet werden. — Im zwei ten Abschnitt ist von der Gewinnung der Stein aus den Steinbrüchen die Rede, und es zerfäll derselbe wiederum in ein Capitel mit allgemeine Bemerkungen und in ein zweites über Tage- un

Steinbruchsbau. — Der dritte Abschnitt ist der Bearbeitung der Steine gewidmet. Im ersten Capitel wird von der Bearbeitung der größern Gegenstände aus Stein, im zweiten Capitel von der weitern Ausarbeitung der Formen, und im dritten Capitel von der Bearbeitung der Schmucksteine geredet.

Die verschiedenen Gegenstände des Werkes stehen in einem möglichst zweckmäßigen Verhältniß zu einander. Die verschiedenen Steinarbeiten in mehre monographische Schriften zu vertheilen, war fast unmöglich, wenn man dem Verfasser auch den Vorwurf machen könnte, daß der Architect, Steinmetz u. s. w. mehre Bogen und vielleicht eine Tafel mitkaufen muß, die er, streng genommen, nicht gebraucht; ebenso, daß wenn der Steinschleifer oder der Juwelier das Buch kauft, er Manches erhält, was weniger Interesse für ihn hat. Darauf entgegnet aber der Verfasser, daß die verschiedenen Arbeiten an Steinen, sowohl an denen, die zu Juwelen, als auch an denen, die zu Ornamenten und Architecturstücken &c. verwendet werden, in so genauem Zusammenhange stehen, daß sie sich nicht gut trennen lassen. In einem streng monographischen Werke über Schleifen der Edel- und Halbedelsteine muß Manches vorkommen, welches auch in einem Werke über die gröbere Verarbeitung der Steine nicht fehlen darf, und umgekehrt.

Auch wird es der denkende Arbeiter in einem Zweige gern sehen, wenn er über die Verarbeitung der Steine im Allgemeinen unterrichtet werden kann.

Aus diesem Grunde hielt es denn der Verfasser für zweckmäßiger und lehrreicher, über die zu verarbeitenden Steine, über ihre Gewinnung und über ihre Verarbeitung in allen Graden derselben, das Nothwendige und Practische zusammenzustellen, und er ist überzeugt, daß Niemand von dem zahlreichen Publicum dieses Werkes dasselbe unbefriedigt aus den Händen legen wird.

Der Anhang über künstliche Edel= und Bausteine wird manchen von unsern Lesern willkommen sein.

C. Hartmann.

Inhaltsverzeichniß.

Erster Abschnitt.

Die Materialien zu den Steinarbeiten.

Erstes Capitel.

Die Schmucksteine oder Edelsteine und Halbedelsteine*).

Im Allgemeinen versteht man unter Edelsteinen alle diejenigen Mineralien, welche sich durch schöne und lebhafte Farben oder Farblosigkeit, bedeutenden Glanz (Feuer), Durchsichtigkeit, Reinheit und hohen Grad von Härte auszeichnen, unterscheidet jedoch eigentliche Edelsteine und Halbedelsteine von einander, je nachdem denselben nämlich die eben erwähnten Eigenschaften alle oder nur einige mehr oder minder ausgezeichnet zustehen. Die Halbedelsteine kommen meist halbdurchsichtig oder durchscheinend und in größeren, unförmlichen Massen vor,

*) Mit besonderer Hülfe von Blum's „Lithurgik", Stuttgart 1840.

auch besitzen sie eine geringere Härte, während den eigentlichen Edelsteinen, bei Hervortretung aller jener Eigenschaften, gewöhnlich nur ein kleiner Körperinhalt eigen ist. Indessen herrscht bei dieser Eintheilung viele Willkür, da man manche Steine bald zu dieser, bald zu jener Classe zählt; beide werden daher hier unter der gemeinschaftlichen Benennung Schmucksteine, indem sie nämlich durch Bearbeitung ein Gegenstand des Schmuckes werden, zusammengefaßt, und die einzelnen hierher gehörigen Mineralien nach ihren verschiedenen relativen Härtegraden aneinander gereiht. Zu den eigentlichen Edelsteinen werden im Handel gewöhnlich folgende gezählt: Diamant, Saphir, Chrysoberyll, Smaragd, Beryll, Topas, Zirkon, Granat, Turmalin, Cordierit, Amethyst, edler Opal und Chrysolith.

Kennzeichen der Schmucksteine.

Bei Bestimmung der Schmucksteine müssen die verschiedenen Kennzeichen der Mineralien, welche in der Oryktognosie aufgeführt sind, berücksichtigt werden, allein vor Allen hat man doch Härte, Gewicht, Farbe und Glanz als die wichtigsten Merkmale derselben zu betrachten, da auf diesen nicht nur hauptsächlich der Werth beruht, welchen man jenen beilegt, sondern dieselben auch an rohen, wie an geschliffenen Steinen leicht und sicher untersucht werden können. — Die Krystall-Form der Edelsteine kommt seltener bei der Bestimmung derselben in Betracht, da sie im Handel meist schon geschliffen getroffen werden, jener also schon beraubt sind; dagegen ist die Spaltbarkeit nicht allein in jener, sondern auch besonders in technischer Hinsicht wichtig, indem die Bearbeitung mancher Edelsteine durch das Spalten in der Richtung der Blätterdurchgänge sehr erleichtert und gefördert wird; wie, z. B., bei'm Diamanten. Die

Erster Abschnitt.

Die Materialien zu den Steinarbeiten.

Erstes Capitel.

Die Schmucksteine oder Edelsteine und Halbedelsteine *).

Im Allgemeinen versteht man unter Edelsteinen alle diejenigen Mineralien, welche sich durch schöne und lebhafte Farben oder Farblosigkeit, bedeutenden Glanz (Feuer), Durchsichtigkeit, Reinheit und hohen Grad von Härte auszeichnen, unterscheidet jedoch eigentliche Edelsteine und Halbedelsteine von einander, je nachdem denselben nämlich die eben erwähnten Eigenschaften alle oder nur einige mehr oder minder ausgezeichnet zustehen. Die Halbedelsteine kommen meist halbdurchsichtig oder durchscheinend und in größeren, unförmlichen Massen vor,

*) Mit besonderer Hülfe von Blum's „Lithurgik", Stuttgart 1840.

sehen, gestreift sich zeigen. Man unterscheidet die Farbe hinsichtlich der Art und der Stärke. — Noch sind hier einige Farben- und Lichterscheinungen zu erwähnen, die gewissen Steinarten einen besonderen Werth verleihen, wenn sie solche wahrnehmen lassen. Hierher gehören der Farbenwechsel (Cordierit), das Farbenspiel (edler Opal), die Farbenwandlung (Labrador), das Irisiren (Bergkrystall), das Schillern (Adular).

1. Diamant.

Die Diamanten kommen vorzüglich in Ostindien und Brasilien vor; neuerdings wurden auch einige Exemplare in Rußland auf der Westseite des Urals gefunden. Man trifft ihn theils in Krystallen, theils in Körnern, sehr selten von ausgezeichneter Größe. In Brasilien, wo man ihn 1728 zufällig entdeckte, rechnet man im Durchschnitt auf ein Jahr 2 bis 3 Diamanten von 17 bis 18 Karat, und auf 2 bis 3 Jahre eine einen von 20 Karat, obwohl früher jährlich etwas über 30,000 Karat gewonnen wurden. Die Diamanten werden theils durch Waschen aus dem Gebirgsschutte, in welchem sie vorkommen, theils durch Auslesen aus dem Sande verschiedener Flüsse gewonnen; die auf letztere Art erhaltenen sind meist schon mehr oder weniger rein auf ihrer Oberfläche, während die andern gewöhnlich mit einer verschieden gefärbten Rinde überzogen erscheinen. In Ostindien ist gegenwärtig die Umgegend von Sumbhelpore als Fundstätte der schönsten Diamanten bekannt. Dort werden sie jährlich vom November bis zum Anfange der Regenzeit hauptsächlich aus dem Bette des Mahanudi gesucht. Golkonda, Roalkonda, Visapur, Mysore u. s. w. sind ebenfalls durch ihre Diamanten bekannt. In Brasilien finden die Diamantwäschereien

besonders in dem Districte von Tejuko Statt. Dort sind eigene Einrichtungen zu diesem Zwecke getroffen und die Arbeit wird meist durch Neger vorgenommen, die durch besondere Aufseher bewacht werden.

Die reinen Diamanten verwendet man zu den verschiedensten Arten von Schmuck und giebt ihnen, je nachdem es ihre Gestalt zuläßt, die Schnittform des Brillanten, der Rosette, des Tafel- und Dicksteins, und benennt sie selbst im Handel und im gewöhnlichen Leben nach diesen, indem man, wenn von einem Brillanten oder einer Rosette die Rede ist, immer einen Diamanten darunter versteht. Auch werden dünne Blättchen von Diamant zu Portraitsteinen und kleine Körnchen zu Kapgut verarbeitet. Früher schliff man den Diamanten nach seiner natürlichen Form, oder man polirte vielmehr nur die Octaederflächen und nannte diese Steine Spitzsteine. 1475 wurde erst die Kunst, den Diamant zu schleifen, von Ludwig von Berquen erfunden. Durch diese Arbeit verliert der rohe Diamant ein Drittheil bis zur Hälfte seines Gewichtes.

Der Werth der Diamanten richtet sich:

1) Nach ihrer Farbe; die farblosen stehen am Höchsten im Preise, nach ihnen kommen die rosenrothen, dann die gelben, grünen und blauen; die grauen, bräunlichen und schwärzlichen sind am Wenigsten geachtet.

2) Nach ihrer Durchsichtigkeit, Reinheit und Fehlerlosigkeit. Die Juweliere unterscheiden in dieser Hinsicht Diamanten vom ersten Wasser, wenn sie vollkommen wasserhell sind und nicht den geringsten Fehler besitzen; vom zweiten Wasser, wenn sie sich zwar wasserhell zeigen, jedoch hier und da trübe Stellen, Wolken oder Federn wahrnehmen lassen, und endlich vom dritten Wasser, wenn sie dunkler gefärbt oder mit größeren Feh-

lern versehen sind. Zu den Fehlern, welche vorkommen, gehören: graue Stellen, Flecken, Adern, Sprünge, Ritze, Federn, Wolken, Körner und Sand.

3) Nach ihrem Schnitt (Taille). Eine vollkommen regelmäßige Bearbeitung erhöht den Werth der Diamanten bedeutend, so daß ein Brillant von einem Karat mehr als doppelt so viel, wie ein roher Stein von gleichem Gewichte kostet. Besonders kommt in dieser Beziehung ein wichtiges Verhältniß der einzelnen Theile der Schnittform, sowie die gleichmäßige Anlage und Ausarbeitung in Betracht. Bei sehr großen Diamanten findet man oft, daß der Schnitt auf Kosten der Größe leiden mußte; man wollte von dem Steine nicht gern viel verlieren.

4) Nach ihrer Größe oder ihrem Gewichte. Wie sehr das Gewicht auf den Preis der Diamanten Einfluß hat, geht daraus hervor, weil man denselben bei Steinen, die über ein Karat wiegen, auf die Weise bestimmt, daß man das Quadrat ihres Gewichtes mit dem Preise eines einkaratigen Steines von denselben Eigenschaften multiplicirt. Es wiegt, z. B., ein Brillant 4 Karat, und man hat bei seiner Untersuchung gefunden, daß das Karat 88 Gulden werth sei, so wird der Preis des Steines $4 \times 4 \times 88 = 1408$ Gulden sein. Doch steigt dieser noch bei Weitem mehr, wenn Steine über 8 bis 10 Karat schwer sind. Eine karatige Rosette von erster Sorte wird mit 40 und mehr Gulden bezahlt; ein Tafelstein der Art mit 30 Gulden. Brillanten, von denen 30—35 auf das Karat gehen, kosten 44—50 Gulden das Karat; Rosetten aber, zu 40 und mehr Stück auf das Karat, werden mit 30—40 Gulden bezahlt. Rohe Diamanten, die zum Schleifen taugen, gelten 20—24 Gulden das Karat, während die, welche man nicht zu solchem Zwecke verwenden kann, und von denen 12 bis 15

Stück auf das Karat gehen, 20 bis 30 Gulden kosten.

Die Diamanten werden theils durch halbächte Doubletten verfälscht, theils werden ihnen weiße Saphire, Hyacinthe und Topase, auch Bergkrystall, untergeschoben. Härte und Glanz sind besonders zu beachten.

Zu den Diamanten, welche durch ihre Größe ausgezeichnet sind, gehören besonders folgende:

1) Der größte aller Diamanten soll sich im königlichen Schatze zu Lissabon befinden; es wird angegeben, daß er roh sei und die Form eines Eies besitze, etwas über 4 Zoll Länge und beinahe 3 Zoll Dicke habe und 1680 Karat oder 23½ Loth wiege. Von holländischen und englischen Juwelieren soll sein Werth auf 57 Millionen Pfund Sterling geschätzt worden sein.

2) Der Raja von Mattan auf Borneo besitzt einen Diamanten von 367 Karat, der eiförmig und vom ersten Wasser ist, aber eine Höhlung in der Nähe des dünnen Endes hat. Er wurde auf jener Insel gefunden.

3) Nach Tavernier's Nachrichten befand sich im Schatze des großen Moguls ein als Rosette geschliffener Diamant von $279\frac{9}{16}$ Karat Schwere. Er ist, bis auf einen kleinen Eisflecken am Umfange, vollkommen wasserhell.

4) Der Schach von Persien besitzt zwei Diamanten, von denen der eine, der Dariainur, das glänzende Meer, 252 Karat, der andere, der Kuinur, der glänzende Berg, 162 Karat schwer ist. Ersterer wird von demselben am rechten Arme, letzterer am linken Beine getragen*).

*) M. v. Kotzebue, Reise nach Persien, S. 182, auf Tafel 9.

5) Der kaiserliche Schatz in St. Petersburg ist reich an Diamanten, unter diesen zeichnet sich aber vor Allen der aus, welcher sich an der Spitze des kaiserlichen Scepters befindet. Er ist unvortheilhaft geschnitten, aber vom ersten Wasser, vollkommen rein und von dem lebhaftesten Glanze. Sein Gewicht beträgt 194¾ Karat, sein größter Durchmesser 1 Zoll 3½ Linien, seine Höhe 10 Zoll. Er stammt aus Ostindien und befand sich früher mit einem ähnlichen in dem Thronsessel von Schach Nadir. Bei dessen Ermordung wurde er geraubt und gerieth später in die Hände des Armeniers Schafraß, von dem ihn 1772 die Kaiserin Katharina II. für die Summe von 450,000 Silberrubel und den russischen Adelsbrief kaufte*). — Der Diamant, welchen der persische Prinz Cosrohoës, jüngerer Sohn des Abbas Mirza, 1820 dem Kaiser zum Geschenk brachte, macht sich besonders dadurch interessant, daß er nur zum Theil geschliffen ist, zum Theil aber noch seine natürlichen Flächen besitzt, welche die des Octaeder sind. Er ist von der größten Reinheit und Klarheit und 86 Karat schwer. Seine größte Länge beträgt 1 Zoll 5½ Linien, seine größte Breite ¾ Zoll. Seine geschliffenen Flächen sind mit persischen Inschriften versehen und an seinem oberen Ende befindet sich eine kleine Rinne ringsherum, an welcher wahrscheinlich eine Schnur befestigt wurde, um ihn mittelst derselben an dem Halse zu tragen**).

6) Im türkischen Schatze sollen sich zwei Diamanten befinden, von denen der eine 147, der andere 84 Karat Schwere besitzt. Der Werth des ersteren wird zu 80,000 Ducaten angegeben.

---

*) G. Rose, mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural u. s. w. I. S. 50 auf Taf. I.

**) G. Rose a. a. O. S. 51 und Taf. I.

7) Der kaiserliche Schatz zu Wien besitzt einen Diamanten von $139\frac{1}{2}$ Karat Schwere; er ist schön und gut geformt, spielt aber etwas in's Gelbliche.

8) Die Krone Frankreichs besaß zwei große Diamanten, den Regent oder Pitt und den Sancy. Der erstere wiegt $136\frac{3}{4}$ Karat, ist vom ersten Wasser und als Brillant, aber doch nur sehr schlecht, geschnitten*). Der Regent, Herzog von Orleans, kaufte denselben von dem Engländer Pitt für die Summe von 2,250,000 Livres. Der Sancy wiegt 106 Karat und ist birnförmig als doppelte Rosette geschliffen. Er wurde für 600,000 Livres gekauft.

9) Im Schatze zu Rio de Janeiro befinden sich drei Diamanten, von denen der eine $138\frac{1}{2}$ Karat, der andere 72 Karat $3\frac{1}{4}$ Gran, und der dritte 70 Karat wiegt.

2. Korund.

Die als Edelsteine brauchbaren Varietäten des Korunds werden im Sande einiger Flüsse, besonders auf Ceylon und in Ostindien, sowie im Alluvial- und Diluvial-Schutte in China, Siam, Brasilien u. s. w. gefunden, und theils durch Auslesen, theils durch Waschen gewonnen. Die verschiedenen Benennungen, welche der Korund im Handel von den Juwelieren und Steinschneidern erhält, gründen sich nur auf die Verschiedenheit seiner Farbe. Es wird unterschieden:

1) Weißer Saphir (Leuco-Saphir), wasserhell und vollkommen durchsichtig.

2) Rubin (orientalischer Rubin), cochenill- und carmoisinroth, zuweilen auch fleisch- oder rosenroth. Meist zeigt er einen Stich in's Violblaue.

---

*) G. Rose, a. a. O. S. 52 auf Taf. I.

3) Orientalischer Hyacinth, morgenroth mit einem Stich in's Weiße oder Gelbliche.

4) Saphir (orientalischer Saphir), von dem dunkelsten bis zum hellsten Blau in verschiedenen Nüancen. Hiernach unterscheidet man männlichen Saphir, mit lebhafter berliner- oder smalteblauer Farbe, vollkommen rein und klar; weiblichen Saphir, blaßblau in's Weiße, zuweilen mit himmelblauen Flecken und Streifen; Wasser-Saphir, ganz blaßblau; Luchs-Saphir, schwärzlich- oder grünlichblau, meist undurchsichtig und wenig klar.

5) Orientalischer Amethyst, schwaches Violblau.

6) Orientalischer Topas, hochgelb, jonquillen-, citronen- oder weingelb.

7) Orientalischer Smaragd, mehr oder weniger dunkelgrün; seine Farbe erreicht jedoch nicht die Schönheit von der des eigentlichen Smaragds.

9) Orientalischer Chrysolith, gelblichgrün.

10) Sternsaphir (Asterie), durchscheinende Saphire, die bei auffallendem Lichte einen sechsstrahligen weißen Lichtschein im Innern wahrnehmen lassen, der aber besonders dann deutlich hervortritt, wenn der Stein en cabochon, jedoch so geschliffen wird, daß die Hauptaxe des Krystalls senkrecht auf der Grundfläche der Schnittform steht. Man unterscheidet Rubin-, Saphir- und Topasasterien, je nachdem jene Erscheinung bei rothen, blauen oder gelben Varietäten vorkommt.

11) Orientalischer Girasol, wenn ein gelblicher, röthlicher oder bläulicher Lichtschimmer bei'm Bewegen des Steines sich wahrnehmen läßt.

Alle diese Varietäten zusammengenommen gehören der Abänderung des Korunds an, welche in der Oryktognosie den allgemeinen Namen Saphir führt, während die trüben, unrein gefärbten Arten Korund,

im engeren Sinne des Wortes, genannt werden. Selten gebraucht man diese zu Schmucksteinen, meist gepülvert zum Schleifen und Poliren anderer harten Edelsteine. Erstere dagegen, die vielfache Anwendung in der Bijouterie finden, schleift man auf eisernen oder kupfernen Scheiben mit Diamantbort oder Smirgel und giebt ihnen mit Tripel die Politur. Durchsichtige und lichter gefärbte Steine erhalten, je nach ihrer rohen Gestalt, die Form der Brillanten oder Rosetten, dunkler gefärbten Steinen aber giebt man lieber den Treppen- oder gemischten Schnitt, auch den mit verlängerten Brillantfacetten; Asterien und Girasole, zuweilen auch kleine Saphire, werden en cabochon geschliffen. Der Saphir wird vorzüglich zu Nadel- und Ringsteinen, auch zu Ohrgehängen und Halsschmuck verwendet, und zu diesem Zwecke entweder, wenn er rein von Farbe und durchsichtig ist, à jour gefaßt, oder in einen Kasten, auf eine seiner Farbe entsprechende Folie, gesetzt, wenn man Mängeln nachhelfen muß.

Der Werth der Saphire richtet sich nach Farbe, Reinheit und Größe, wozu dann noch die Art und Vollkommenheit des Schnittes kommt, wie das bei allen Steinen der Fall ist. Am Meisten im Preise steht der orientalische Rubin, so daß vollkommene Steine, wenn ihr Gewicht drei Karat übersteigt, theurer bezahlt werden, als wie gefärbte Diamanten von derselben Schwere; hierauf folgt der blaue Saphir, dann die gelben, violetten und übrigen gefärbten Arten, und endlich die farblosen Saphire. Fehler, die bei diesen Steinen vorkommen, sind: Wolken, Flecken, trübe Stellen, Risse uud Sprünge, ungleiche Färbung, Vorkommen von mehren Farben an einem Stücke und Mangel an Durchsichtigkeit. Durch vorsichtiges Glühen in einem mit Asche oder Thon angefüllten Tiegel sucht man die Flecken mancher

Saphire zu entfernen und ihnen reinere Farbe und größere Durchsichtigkeit zu geben. — Die Preise der verschiedenen Saphirarten sind, je nach diesen Verhältnissen, sehr schwankend; im Allgemeinen wird angenommen, daß Rubin und Saphir halb so viel als ein Brillant von gleichem Gewichte gelten, erstere oft noch mehr, während die andern Arten den gefärbten Diamanten ziemlich gleichgestellt werden.

Dem Rubin schiebt man zuweilen Spinell, Hyacinth, Granat, rothen Quarz, geglühten Amethyst oder brasilianischen Topas unter; Disthen und Cordierit giebt man für Saphir aus; auch durch Glasflüsse werden Beide täuschend nachgeahmt; selbst Doubletten kommen zuweilen vor. Das sicherste Mittel zum Erkennen der Aechtheit ist die Härte. Große und dabei reine Saphire sind selten. Tavernier sah in Visapur zwei Rubine, von denen der eine $50\frac{3}{4}$ Karat, der andere aber nur $17\frac{1}{2}$ Karat wog, dagegen gleich gefärbt und von erster Schönheit war.

3. Chrysoberyll.

Diejenigen Arten des Chrysoberylls, welche zu Schmucksteinen verwendet werden, finden sich, wie der Saphir, im Sande einiger Flüsse und kommen alle aus Ostindien, Ceylon oder Brasilien zu uns, wo sie durch Waschen und Auslesen mit anderen Edelsteinen zugleich gewonnen werden. Im Handel wird er zuweilen orientalischer Chrysolith genannt; schillernder oder opalisirender Chrysolith aber heißt er, wenn er den Lichtschein, welcher ihm manchmal eigen ist, deutlich zeigt. — Der Chrysoberyll wird meist zu Ring- und Nadelsteinen verarbeitet. Man schleift ihn mit Smirgel auf messingenen Scheiben und giebt ihm auf zinnernen mit Tripel die Politur. Die schillernde Varietät wird en

cabochon geschnitten; sonst erhielt er gewöhnlich den Treppen- oder gemischten Schnitt, auch legt man ihm bei'm Fassen eine Goldfolie unter. Er ist im Allgemeinen ein wenig geschätzter Edelstein; doch stehen große und reine Steine im Werth, so daß ihm zuweilen Apatit, Flußspath oder grauliche Quarze untergeschoben werden, oder man ihn durch Glasflüsse nachahmt. — Der größte Chrysoberyll, den man kennt, befindet sich im Schatze zu Rio Janeiro, er ist grün, wiegt 16 Pfund und wurde im Districte von Minas Novas in Brasilien gefunden*).

4. Spinell.

Von den verschiedenen Varietäten des Spinells gehört nur die rothe Art hierher, welche vorzüglich aus Ceylon und Ostindien mit andern Edelsteinen zu uns gebracht wird, wo man sie mit jenen auf dieselbe Weise findet und gewinnt. Nach den Abänderungen der Farbe werden dem rothen Spinell verschiedene Benennungen gegeben.

1) Rubin-Spinell, licht-, ponceau- oder dunkelrosenroth.

2) Rubin-Balais (Balas-Rubin), blaßroth, rosenroth, zuweilen mit einem Stich in's Violette oder Bräunliche.

3) Almandin, cochenillroth, bläulichroth, röthlichbraun.

4) Rubizell, hyacinth- oder gelblichroth, auch orangegelb in's Rothe.

Er wird auf einer eisernen oder messingenen Scheibe mit Smirgel geschliffen und auf einer kupfernen mit Tripel polirt. Den lichtegefärbten Steinen

*) Spix und Martius, Reise in Brasilien 1828, II. Seite 496.

Saphire zu entfernen und ihnen reinere Farbe
größere Durchsichtigkeit zu geben. — Die Preis
verschiedenen Saphirarten sind, je nach diesen
hältnissen, sehr schwankend; im Allgemeinen wir
genommen, daß Rubin und Saphir halb so vie
ein Brillant von gleichem Gewichte gelten,
oft noch mehr, während die andern Arten de
färbten Diamanten ziemlich gleichgestellt werden

Dem Rubin schiebt man zuweilen Spinell,
cinth, Granat, rothen Quarz, geglühten Am
oder brasilianischen Topas unter; Disthen und
dierit giebt man für Saphir aus; auch durch G
flüsse werden Beide täuschend nachgeahmt;
Doubletten kommen zuweilen vor. Das sicherste
tel zum Erkennen der Aechtheit ist die Härte. G
und dabei reine Saphire sind selten. Taver
sah in Visapur zwei Rubine, von denen der
50¾ Karat, der andere aber nur 17½ Karat
dagegen gleich gefärbt und von erster Schönheit

3. Chrysoberyll.

Diejenigen Arten des Chrysoberylls, welch
Schmucksteinen verwendet werden, finden sich, wi
Saphir, im Sande einiger Flüsse und kommen
aus Ostindien, Ceylon oder Brasilien zu uns,
sie durch Waschen und Auslesen mit anderen
steinen zugleich gewonnen werden. Im Handel
er zuweilen orientalischer Chrysolith gen
schillernder oder opalisirender Chryso
aber heißt er, wenn er den Lichtschein, welcher
manchmal eigen ist, deutlich zeigt. — Der Ch
beryll wird meist zu Ring- und Nadelsteinen v
beitet. Man schleift ihn mit Smirgel auf mess
nen Scheiben und giebt ihm auf zinnernen mit
vel die Politur. Die schillernde Varietät wir

bochon geschnitten; sonst erhielt er gewöhnlich den
reppen- oder gemischten Schnitt, auch legt man
m bei'm Fassen eine Goldfolie unter. Er ist im
llgemeinen ein wenig geschätzter Edelstein; doch ste-
n große und reine Steine im Werth, so daß ihm
weilen Apatit, Flußspath oder grauliche Quarze
itergeschoben werden, oder man ihn durch Glasflüsse
ichahmt. — Der größte Chrysoberyll, den man
nnt, befindet sich im Schatze zu Rio Janeiro, er
grün, wiegt 16 Pfund und wurde im Districte
on Minas Novas in Brasilien gefunden*).

4. Spinell.

Von den verschiedenen Varietäten des Spinells
:hört nur die rothe Art hierher, welche vorzüglich
ıs Ceylon und Ostindien mit andern Edelsteinen zu
ns gebracht wird, wo man sie mit jenen auf die-
lbe Weise findet und gewinnt. Nach den Abände-
ıngen der Farbe werden dem rothen Spinell ver-
hiedene Benennungen gegeben.

1) Rubin-Spinell, licht-, ponceau- oder
ınkelrosenroth.

2) Rubin-Balais (Balas-Rubin), blaß-
th, rosenroth, zuweilen mit einem Stich in's Vio-
tte oder Bräunliche.

3) Almandin, cochenillroth, bläulichroth, röth-
chbraun.

4) Rubizell, hyacinth- oder gelblichroth, auch
rangegelb in's Rothe.

Er wird auf einer eisernen oder messingenen
cheibe mit Smirgel geschliffen und auf einer kupfer-
en mit Tripel polirt. Den lichtegefärbten Steinen

*) Spix und Martius, Reise in Brasilien 1828, II.
eite 496.

giebt man die Brillantform, während die dunkleren Arten den Treppen- oder gemischten Schnitt erhalten. Bei'm Fassen wird der Spinell häufig, um die Farbe zu erhöhen, auf eine Folie von Kupfer oder Gold gesetzt. Fehler, wie Wolken und Flecken, sucht man zuweilen durch vorsichtiges Glühen zu entfernen. Er wird besonders zu Ring- und Nadelsteinen, auch zu Halsschmuck verwendet, selten wird in ihn gravirt. Reinheit des Steines, sowie Höhe der Farbe und Fehlerlosigkeit, bestimmen, nebst der Größe, den Werth desselben. Uebersteigt das Gewicht eines Spinells 4 Karat und ist er dabei tadellos, so wird er mit der Hälfte des Preises eines gleich schweren Diamanten bezahlt. Am Meisten steht der Rubinspinell im Werth, weniger der Rubin-Balais; die beiden andern Arten werden am Niedrigsten bezahlt. — Geglühte Topase und gebrannte Amethyste giebt man zuweilen für Spinell aus, allein er ist härter und besitzt einen stärkeren Glanz. Durch dieselben Eigenschaften, sowie durch leichtere Färbung, unterscheidet sich der Almandin von der Art des Granats, die denselben Namen führt. Durch Glasflüsse wird der Spinell manchmal auch nachgeahmt.

5. Topas.

Der Topas wird theils durch Ausbrechen aus dem Topasfels, wie am Schneckenstein im Voigtlande, oder aus einem quarzigen Gestein, das Gänge im Granit bildet, wie zu Mursinsk, Miask und andern Orten in Sibirien durch eine Art Tagebau, theils durch Gräbereien und Wäschen, wie in mehren Gegenden von Villa Rica in Brasilien, gewonnen. Er kommt auch zuweilen im Sande mehrer Flüsse vor und wird hier durch Auslesen erhalten. Letzteres Land, sowie Sibirien und Sachsen, liefern die schön-

n Varietäten. Im Handel findet man folgende
enennungen für die verschiedenen Topasarten:

1) Wassertropfen, farblos, wasserhell.

2) Sibirischer Topas, lichte bläulichweiß,
rchsichtig.

3) Brasilianischer Topas, goldgelb in's
öthliche.

4) Sächsischer Topas (Schneckentopas),
aß weingelb.

5) Brasilianischer Rubin, lichte rosenroth.

6) Brasilianischer Saphir, lichte blau.

Der Topas wird auf einer bleiernen Scheibe
it Smirgel geschliffen und auf einer von Kupfer
it Tripel polirt. Er erhält zum Theil die Form
s Brillanten oder Tafelsteines, zum Theil den ge-
ischten oder Treppenschnitt, und bekommt bei'm Fas-
n häufig eine Gold- oder, die blassen Arten, eine
thgefärbte Folie zur Unterlage. Man wendet ihn
den verschiedensten Gegenständen des Schmuckes
, besonders zu Ring- und Nadelsteinen, zu Col-
rs, Ohrgehängen, Petschaften u. s. w. Die dun-
l gefärbten brasilianischen Topase bekommen, wenn
geglüht werden, eine dem Rubin-Balais ähnliche
senrothe Farbe; man braucht dieselben, um dies zu
wirken, nur in ein Stück Zucker zu wickeln, dies
zustecken und ausbrennen zu lassen. — Größe und
rbenreinheit bestimmen besonders den Preis der
opase. Sie sind übrigens keine besonders geschätz-
n, daher auch keine theuren Edelsteine; auch finden
sich häufiger, als die meisten andern eigentlichen
delsteine. In Brasilien rechnet man, daß jährlich
500—1800 Pfund gewonnen werden; die Grube
apao allein brachte durchschnittlich im Jahr für
0,000 Gulden Topase ein. Diese Menge drückt
ann auch den Werth dieses Steines immer mehr
erab; doch sind die reingelben und rosenrothen immer

noch gesucht. Am wenigsten verlangt werden die lichte, gelben und wasserhellen. Flecken, Wolken, Federn und Risse gehören zu den Fehlern, welche bei'm Topas vorkommen. — Vom gelben Bergkrystall, der ihm zuweilen untergeschoben wird, ist er durch seine Härte leicht zu unterscheiden. Manchmal wird er selbst durch halbächte Doubletten verfälscht. — In der Mineraliensammlung des Bergcorps in St. Petersburg befindet sich ein Topas von Mursinsk im Ural, der vollkommen regelmäßig gebildet, aber nur an einer Seite auskrystallisirt, an der anderen verbrochen und mit einer Spaltungsfläche begrenzt ist, und dennoch eine Länge von 4″ 9‴ und eine Breite von 4″ 6‴ hat.

6. Smaragd. 7. Beryll.

Smaragd und Beryll werden, obgleich sie zu einer und derselben Mineralspecies gehören, als Schmucksteine sehr von einander unterschieden und erstere besonders geschätzt. — Der Smaragd kommt hauptsächlich aus Peru, während wir den Beryll theils aus Sibirien, theils aus Brasilien erhalten, in welchen Ländern er auf dieselbe Weise wie der Topas sich findet und mit diesem gewonnen wird. 1831 wurde der Smaragd auf der rechten Seite des Flüßchens Takowaja, 85 Werst von Katharinenburg, im Glimmerschiefer entdeckt; besonders ausgezeichnet sind die Smaragde, welche hier gefunden werden, durch ihre Größe, in der sie zuweilen vorkommen, so befindet sich, z. B., ein Krystall in der Sammlung des Bergcorps in Petersburg, der 18″ Länge und 5″ Dicke besitzt; allein, obgleich ihre Farbe oft vollkommen so schön, wie die der peruanischen Smaragde ist, so zeigen sie doch nur geringere Durchsichtigkeit, oder wenigstens nur stellenweise diese Eigenschaft;

uch sind sie von Rissen und Sprüngen häufig durch-
ogen. — Im Handel führt der Smaragd nur diesen
Namen, während dem Beryll mehrere Benennungen
egeben werden. Im Allgemeinen unterscheidet man
Beryll und Aquamarin und versteht unter jenem
ie gelben, unter diesem die grünen und blauen Va-
ietäten, von welchem letzteren jedoch noch folgende
Eintheilung zu bemerken ist:

1) Aquamarin, reines, lichtes Himmelblau;

2) sibirischer Aquamarin, lichtes Grün-
chblau mit lebhaftem Glanz;

3) Aquamarin-Chrysolith, grünlichgelb
der gelblichgrün.

Smaragd und Beryll weden auf kupfernen oder
leiernen Scheiben mit Smirgel geschliffen und auf
innernen mit Tripel polirt. Manchmal werden grö-
ere Stücke erst zersägt, oder aus diesen die brauch-
aren Stücke herausgeschnitten. Der Smaragd
hält meist den Treppen-, gemischten oder Tafelstein-
chnitt, doch sieht man zuweilen auch die Formen
es Brillanten und der Rosette. Reine Steine wer-
en à jour gefaßt, lichte gefärbte und fehlerhafte
ber bekommen eine grüne Folie zur Unterlage. Der
Beryll erhält meist den Brillant- oder gemischten
Schnitt, und wird häufig auf eine Folie gesetzt, de-
n Natur sich nach der Farbe des Steins richtet.
Beide Mineralien werden vorzüglich zu Ring- und
Nadelsteinen, zu Halsschmuck u. s. w. verwendet,
nd bei'm Gebrauch, besonders der Smaragd, häufig
it kleinen Brillanten garnirt. Bei beiden sind Un-
leichheit der Farbe und Durchsichtigkeit, Flecken,
Wolken, Federn und Risse Fehler, die auf ihre
Werthsbestimmung Einfluß haben. Der Smaragd
ehört, seiner schönen Farbe wegen, zu den geschätzte-
ten Edelsteinen, und Reinheit so wie Höhe der Farbe
werden mehr denn Größe bei dem Preise berücksich-

tigt. Karatige Steine erster Sorte bezahlt man mit 40 — 50 Gulden. Grüner Turmalin, Flußspath, selbst Malachit und Apatit werden zuweilen dem Smaragd untergeschoben, allein Glanz und Härte unterscheiden diesen von jenen sehr; ebenso von den Glasflüssen, durch welche beinahe kein anderer Edelstein so täuschend nachgeahmt wird, als dieser; auch durch halbächte Doubletten sucht man ihn zu verfälschen.

Bei weitem weniger im Werthe steht der Beryll, da er durch keine so schöne Farbe ausgezeichnet ist, und doch den Nachtheil der geringeren Härte, gleich dem Smaragd, gegen die bisher genannten Edelsteine besitzt. Größe, Reinheit und Vollkommenheit des Schnitts bestimmen vorzüglich den Preis desselben. — Chrysolith, mit dem gewisse Arten des Berylls verwechselt werden können, ist nicht so hart, wie dieser; dasselbe ist hinsichtlich der Glasflüsse, durch welche man denselben zuweilen nachzuahmen sucht, der Fall. — In der Mineraliensammlung des Bergcorps in St. Petersburg befindet sich ein Beryllkrystall von Mursinsk, der 9 Zoll 5 Linien Länge und 1 Zoll 3 Linien Dicke besitzt und 6 Pfund 11 Solotnik wiegt; er ist sehr durchsichtig und hat eine grünlichgelbe Farbe; 1828 wurde er gefunden. In der Nähe des Diamant-Districts, im Ribarao das Americanas in Brasilien wurde 1811 erst ein Aquamarin von 15 und bald einer von 4 Pfd. Schwere gefunden.

8. Zirkon.

Der Zirkon kommt ursprünglich in verschiedenen Gebirgsarten, Syenit, Gneiß, Granit, Basalt, Mandelstein u. s. w. eingewachsen vor, nach deren Verwitterung er im Sande der Ebenen und Flüsse sich

ndet und hier durch Auslesen und Waschen gewonnen
ird. Ceylan, Pegu, Madras, le Puy in Frank-
ich, auch Böhmen liefern Zirkon. Im Handel
nterscheidet man

1) Hyazinth (Orientalischer Hyazinth),
bhaft hyazinth- oder ponceauroth gefärbte Arten,
e einen Stich in's Braune oder Pomeranzengelbe
ahrnehmen lassen und durchsichtig oder durchscheinend
nd; und

2) Zirkon, worunter man alle übrigen ver-
cht, die meist unreine Färbung, weniger Glanz und
ringe Durchscheinenheit besitzen.

Der Zirkon wird auf kupfernen Scheiben mit
iamantbort oder Smirgel geschliffen und auf einer
nnernen mit Tripel polirt. Man giebt ihm die
orm von Tafel- oder Dicksteinen, auch von Rosetten,
er er erhält den Treppen- oder gemischten Schnitt.
Man verwendet ihn zu Ring- und Nadelsteinen oder
m Garniren von Halsbändern, Uhren, Dosen rc.;
erhält bei'm Fassen eine Goldfolie. Auch wird
als Unterlage für die Zapfen des Balkens feiner
Wagen und als Hülse, worin die Spindeln feiner
äder, wie bei Uhren, laufen, gebraucht. — Rein-
it der Farbe bestimmeu vorzüglich den Werth der
irkone, der aber überhaupt nicht sehr bedeutend ist.
er Hyazinth steht am meisten im Preise. — Die
ärte unterscheidet ihn leicht von den Glasflüssen,
rch welche man ihn nachzuahmen sucht.

9. Granat.

Die Granaten, welche als Schmucksteine verar-
itet werden, gewinnt man meist durch Ausgraben
nd Sammeln aus zersetzten Gebirgsarten, aus Ser-
entin in Böhmen, oder aus Diluvial-Alluvial-
Schuttlande, besonders in Ostindien, Ceylan, auch in

Böhmen. Seltener werden die in festem Ge
sitzenden Granaten verarbeitet, weil sie meist
von reiner Farbe und dabei nie durchsichtig sind.
Böhmen werden die Granaten (Pyrope) durch
graben und Schlemmen erhalten und dann vermi
des Durchsiebens nach der Größe sortirt. Die
ner bekommen nach der Anzahl, welche auf ein
gehen, verschiedene Benennungen, wie 32er, 4
110er — 400er. Kleinere gehören zum Auss
Solche, von welchen 16 — 20 Stück auf ein
gehen, erhält man selten. — Im Handel unters
det man folgende Arten:

1) Syrischer Granat (orientalischer
edler Granat; Almandin, Karfunkel), b
colombin- und dunkelcarmoisinroth mit einem S
in's Violblaue.

2) Böhmischer oder ceylanischer Gr
(Pyrop), granat- und dunkel ponceauroth, et
in's Orangegelbe ziehend;

3) Vermeille: ponceauroth in's Pomeran
gelbe;

4) Hessonit (Kaneelstein); hyazinth
in's Orangegelbe.

Die größeren Granate schleift man mit S
gel oder ihrem eignen Pulver auf einer bleie
Scheibe, und giebt ihnen auf einer zinnernen
Tripel und Vitriolöl die Politur. Sie erhalten
Form von Brillanten, Rosetten oder Tafelstei
auch bekommen sie den Treppen- oder gemisc
Schnitt, sie werden selbst en cabochon geschl
und dann mit zwei Reihen Facetten an der Run
versehen; solche Steine, deren Farbe gewöhnlich
düster, und sie selbst höchstens etwas durchschein
sind, werden oft ausgeschlägelt. Schöne reine h
durchsichtige Steine werden à jour gefaßt, an
setzt man zur Erhöhung ihrer Farbe auf eine ents

ende Folie. Man verwendet den Granat besonders
Ring- und Nadelsteinen, zu Ohrgehängen, Arm-
nd Halsschmuck, aus größeren Stücken wurden
lbst schon Dosen gefertigt. — Kleine Granaten,
amentlich die Pyrope, werden als Perlen gebraucht
nd zu diesem Behufe zuerst mit Diamantsplittern
rchbohrt, und dann auf feinem Sandstein mittelst
aumöl und Smirgel geschliffen. Bei dieser Arbeit
erden die Facetten oft sehr unregelmäßig angelegt,
nd nur bei den größeren Sorten mehr Genauigkeit
rauf verwendet. Die Politur wird auf einer Scheibe
on Holz oder Blei mit Tripel und Vitriolöl gege-
en. Die Perlen werden nun nach Form, Farbe
nd Größe sortirt und tausendweise auf Schnure ge-
gen.

Der Granat ist, wenn er nicht eine bedeutendere
röße erreicht, kein sehr geschätzter Edelstein. Sein
erth hängt aber außer dieser besonders noch von
iner Reinheit und Schönheit der Farbe ab; da er
er bei'm Schleifen stets etwas dünn gehalten wer-
en muß, um diese hervorzuheben, weil er gewöhn-
ch düster sich zeigt, so sind auch größere Steine,
e ungeachtet ihrer Dicke eine helle und feurige
arbe haben, Seltenheiten, stehen in bedeutendem
erthe, und werden bei einer gewissen Größe den
auen Saphiren gleich bezahlt. — Von den böh-
ischen Granaten, welche auf Schnure gezogen sind,
eigt der Preis von solchen, die tausend Stücke
ffen, von 5 bis zu 140 Gulden. — Durch Glas-
üsse wird der Granat täuschend nachgeahmt, allein
ist viel härter, wie diese.

10. Turmalin.

Von den verschiedenen, durch ihre Farbe von
nander abweichenden Turmalinen werden nur die

rothen, blauen und grünen, seltener die braunen, verarbeitet. Sie finden sich in mehren Gebirgsarten eingewachsen oder auf secundärer Lagerstätte im Schuttlande und im Sande der Flüsse. Sibirien, Brasilien, Ceylan und Ostindien liefern sie hauptsächlich. Im Handel unterscheidet man folgende Arten:

1) Sibirischer Turmalin (Siberit, Rubelit), karmin- und hyazinth-, purpur- oder rosenroth, manchmal mit einem Stich in's Violblaue;

2) Indikolith (brasilianischer Saphir), indig-, lasur- oder berlinerblau;

3) brasilianischer Turmalin (brasilianischer Smaragd), gras-, oliven oder pistaziengrün, meist dunkel;

4) ceylanischer Turmalin (ceylanischer Chrysolith) grünlichgelb;

5) electrischer Schörl, gelblich-, röthlich- oder schwärzlich braun.

Der Turmalin wird auf einer bleiernen oder messingenen Scheibe mit Smirgel geschliffen und mit Tripel auf einer zinnernen polirt. Er erhält meist den Treppen- oder Tafelschnitt, und wird, wenn er rein und fehlerlos ist, keine Flecken, Wolken oder Sprünge besitzt, à jour gefaßt, sonst aber auf eine seiner Farbe entsprechende Folie gesetzt. Man verwendet ihn meist zu Ring- und Nadelsteinen. Farbe, Reinheit und Größe bestimmen vorzüglich den Preis der Turmaline; doch steht der rothe am meisten im Werth; Karatsteine der anderen Arten werden mit 3 bis 4 Gulden bezahlt.

11. Cordierit.

Die Cordierite, welche verarbeitet werden, finden sich als Geschiebe im Sande und Schuttlande, beson-

ders in Ceylan, Brasilien und Spanien, und man gewinnt sie meist, wenigstens in den erst genannten Ländern, gelegentlich mit anderen Edelsteinen. — Auf der Eigenschaft, Farbenwechsel zu zeigen, beruht die Benennung Dichroit. Im Handel kommt er auch zuweilen unter dem Namen Wasser- und Luchssaphir vor, je nachdem er blaß, hellblau oder dunkelschwärzlichblau sich zeigt. — Man schleift ihn auf einer kupfernen Scheibe mit Smirgel und giebt ihm die Politur auf einer zinnernen mit Tripel. Er wird etweder en cabochon geschliffen oder er erhält den Tafelschnitt. Der Cordierit ist kein besonders geschätzter Edelstein, nur seine Farbenerscheinung macht ihn merkwürdig. Die Juweliere zählen ihn zu den schlechteren Saphirsorten. Mittelmäßig große Ringsteine werden mit 4 bis 10 Gulden bezahlt. Zuweilen wird blauer Quarz für Cordierit ausgegeben, sein Farbenwechsel und die etwas größere Härte unterscheiden ihn von diesem.

12. Quarz.

a. Bergkrystall.

Von den zahlreichen Abänderungen des Quarzes werden die meisten zu verschiedenen Gegenständen des Schmucks verwendet, auch liefert er jetzt, wie früher, hauptsächlich das Material für Intaglien und Cameen. Man kann sämmtliche Arten in zwei Abtheilungen bringen, in solche, die rein sind, mit deutlich erkennbaren Individuen, und in solche, bei denen dieß nicht der Fall ist. Zu den ersteren würde der Bergkrystall, Amethyst und gemeine Quarz, zu den letzteren die übrigen Varietäten zu stellen sein. Hier sollen nun die einzelnen Arten und ihre Abänderungen angeführt werden:

Bergkrystall. Er findet sich theils krystallisirt in den verschiedensten Gebirgsgesteinen, theils als Geschiebe im Bette mancher Flüsse (Rhein). Die ausgezeichnetsten Varietäten kommen von Madagaskar und aus den abnormen Gebirgsmassen der Schweiz und Savoyens, wo sie auf riesenhaften Drusenräumen, in den sogenannten Krystallkellern oder Gewölben, getroffen und daselbst bergmännisch gewonnen werden. Außerdem kommt der Bergkrystall schön vor: zu Oisans in der Dauphinée, zu Marmarosch in Ungarn, zu Bristol, auf Ceylan, in Sibirien ꝛc. Im Handel kommen verschiedene Benennungen vor, von welchen folgende zu bemerken sind:

1) **Böhmischer-, Rhein- oder Marmaroscher Diamant**, die als Brillanten, Rosetten oder Berloquen geschliffenen wasserhellen Bergkrystalle.

2) **Regenbogenquarz**, diejenigen Bergkrystalle, welche mit feinen Rissen und Sprüngen durchzogen sind, und dann durch eigenthümliche Brechung der Lichtstrahlen die Farben des Regenbogens zeigen, irisiren.

3) **Böhmischer Topas** oder **Citrin**, die ocker-, wein-, honig- oder bräunlichgelben (Ceylan, Insel Arran).

4) **Rauchtopas**, die rauchgrauen Arten (Sibirien, Ceylan, Schweiz).

5) **Morion**, braun- oder kohlschwarz (Dauphinée).

6) **Haarsteine** heißen diejenigen Bergkrystalle, welche haarförmige Krystalle von Rutil, Strahlstein, Amianth und Mangan einschließen.

Der Bergkrystall erhält durch Sprengen oder Zersägen und Schleifen die Formen von Brillanten, Rosetten, Tafelsteinen u. s. w. Letzteres geschieht auf einer kupfernen oder bleiernen Scheibe mit Smirgel, das Poliren auf einer zinnernen mit Zinnasche,

ripel oder Bol, manchmal wird es auch auf eigenen
olirhölzern, die mit Filz überzogen sind, verrichtet.
lan wendet ihn besonders zu Ring- und Nadelstei-
n, zu Ohrgehängen, Petschaften, Dosen u. s. w.
. Unreinigkeiten, Flecken, Wolken und Risse sind
hler, die öfters bei'm Bergkrystall vorkommen.
urch vorsichtiges Glühen sucht man diese Fehler
eilweise zu entfernen. Er war früher in weit
ößerem Gebrauche als jetzt; der Luxus, den die
lten mit Trinkgeschirren, aus Bergkrystall gefertigt,
eben, war außerordentlich; allein die Vervollkomm-
ung des Glases hat seine Anwendung nicht nur in
eser, sondern auch in mancher andern Hinsicht ver-
ängt, und sein Preis ist bedeutend gesunken, so daß
i kleinen Schmuckgegenständen fast nur der Schlei-
rlohn bezahlt wird. Größere Gegenstände, aus
inem Bergkrystall gefertigt, haben noch am meisten
Berth. Der unächte, durch Glasflüsse nachgeahmte
ergkrystall ist minder hart und meist schwerer als
r ächte.

b. Amethyst.

Er wird theils in Blasenräumen von Mandel-
einen, Oberstein, oder auf Gängen, wie, z. B.,
af Quarzgängen in Granit bei Sisitowa und Ju-
hakowa, unfern Mursinsk in Sibirien, gefunden
nd da durch Ausbrechen gewonnen; theils trifft
an ihn im Diluvial- und Alluvialsande, als Ge-
hiebe, wie auf Ceylan, welches mit die schönsten
methyste liefert. Der mit dünnen Blättchen von
isenglimmer oder mit nadelförmigen Krystallen von
Ranganit durchwachsene wird Haaramethyst ge-
annt. — Der Amethyst wird durch dieselbe Bear-
itung, wie der Bergkrystall, zu verschiedenen Ge-
nständen des Schmuckes zubereitet; auch wird
äufig in ihn gravirt, besonders wenn man ihn als

Ringstein gebrauchen will. Die gewöhnliche Form, welche man ihm giebt, ist die des Brillanten. Seine Steine werden à jour gefaßt, blassen dagegen giebt man eine violblaue Folie zur Unterlage. Amethyste mit dunkeln Flecken sucht man durch vorsichtiges Glühen in einem Tiegel zwischen Sand und Eisenfeile zu verbessern; doch muß man sich hierbei in Acht nehmen, weil er bei zu starker Hitze seine Farbe gänzlich verliert. — Der Werth dieses Steines ist nicht bedeutend; je durchsichtiger, reiner, hochfarbiger und größer er sich zeigt, um so mehr steht er im Preise. — Durch Glasflüsse wird der Amethyst sehr täuschend nachgeahmt, so daß es gerade bei diesem oft schwer hält, ächte von unächten Steinen zu unterscheiden. Gewöhnlich sind erstere etwas leichter als letztere und jedenfalls härter.

c. Gemeiner Quarz.

Von diesem werden nur einige seiner Abarten zu Schmuckgegenständen verarbeitet, und zwar auf dieselbe Weise, wie der Bergkrystall. Es gehören hierher:

1) Der Rosenquarz, im Handel zuweilen böhmischer Rubin genannt. Man findet ihn vorzüglich in Bayern, Sibirien, Ceylan u. s. w. und schleift ihn zu Ring- und Nadelsteinen, auch zu Dosen. Bei'm Fassen erhält er eine rothe Folie zur Unterlage. Er ist ein wenig gesuchter und in geringem Werthe stehender Stein.

2) Schillerquarz (Katzenauge). Findet sich am Ausgezeichnetsten als Geschiebe auf Ceylan und an der Küste Malabar. Er wird zu Ring- und Nadelsteinen en cabochon geschliffen, um den ihm eigenthümlichen Lichtschein recht hervorzuheben. Sein Werth, der aber überhaupt nicht sehr hoch ist, hängt vorzüglich von der Farbe und der Stärke des Scheins,

wie von der Größe ab. — In dem kaiserlichen
hatze zu Wien befindet sich eine 5'' lange, sehr
öne Schale von gelblich braunem Schillerquarz.

3) Prasem, von den Juwelieren zuweilen
maragdmutter genannt. Vorzüglich wird der
n Breitenbrunn in Sachsen zu Ring= und
idelsteinen verarbeitet. Man schleift ihn en ca-
chon und giebt ihm eine Folie von Gold zur Un=
lage. Auch wendet man ihn zum Laubwerk bei
: Mosaik an. Er steht nicht sehr im Werthe.

4) Faserquarz. Dieser wird, wo er in rei=
en Massen vorkommt, durchbohrt, zu Perlen ge=
liffen und als Halsschmuck getragen.

5) Avanturin. Er kommt vorzüglich aus
banien und Sibirien, und wird besonders zu Ring=
nen, Ohrgehängen, ja selbst zu Dosen verarbeitet.
an schleift ihn linsenförmig oder oval. Er steht
ht mehr in dem Werthe, wie früher. — Durch
istliche Flüsse wird der Avanturin häufig nachge=
mt; die Härte entscheidet in solchen Fällen über
Aechtheit; der falsche ist minder hart, als der
dere.

6) Hyanzinthquarz, eine Varietät des Ei=
kiesels; kleine bräunlich rothe, rund um ausgebil=
e, fast undurchsichtige Krystalle von Compostella
Spanien, welche eine schöne Politur annehmen
d unter dem Namen Hyazinthen von Compo=
lla bekannt sind.

d. Chalcedon.

1) Gemeiner Chalcedon. Dieser kommt
rzüglich auf Drusenräumen in Mandelsteinen, und
var am ausgezeichnetsten auf Island und den
iröern, auch zu Oberstein, in Geschieben aber an
n Ufern des Nils, in Nubien u. s. w. vor. Man
nterscheidet besonders folgende Arten desselben:

a. Halbkarniol oder Ceragat, gelb, zuweilen in's Röthliche.
b. Saphirin, blau in's Azurblau, der Farbe des Saphirs sich nähernd.
c. Plasma, dunkel grasgrün, in's Bläuliche. Diese Abart wurde von den Alten als Steinschneidematerial sehr häufig angewendet; man weiß jedoch nicht, woher sie es bezogen.
d. Stephansstein, weiß mit blutrothen Flecken.
e. Chalcedononyx, Streifen von Grau und Weiß wechseln mit einander.
f. Mochha-, Mocka- oder Baumsteine, schwarze, braune oder rothe baumförmige Zeichnungen sind im Innern vorhanden.

Der Chalcedon wird mittelst Smirgel und Oel und eines kupfernen Drahtes zu Stücken von erforderlicher Größe zersägt, um dann durch Schleifen zu Ring- und Nadelsteinen, zu Arm- und Halsschmuck, zu Petschaften und Uhrschlüsseln verarbeitet zu werden. Man giebt ihm in der Regel halbkugel-, ei- oder linsenförmige Gestalten, und versieht ihn nur selten mit Facetten oder facettirt ihn ganz. Die Onyxarten werden zu Cameen verwendet. Der Chalcedon steht nicht im Werthe; vorzügliche Ausführung in der Verarbeitung, Reinheit und Schönheit der Farben bestimmen denselben. Der Onyx und die Mockasteine stehen jedoch am meisten in Preis.

2) Karniol. Er findet sich am Schönsten in Geschieben, die aus Sibirien, Arabien, Nubien und Surinam kommen; auch findet man ihn auf Blasenräumen in Mandelstein, aber sehr selten so ausgezeichnet. Zwei Arten des Karniols werden von den Juwelieren unterschieden, die eine, welche dunkelrothe Farbe wahrnehmen läßt, die andere mit blaßrother Farbe und einem Stich in's Gelbe. Der braunrothe Karniol wird Sarder genannt. Zeigt dieser solche

Farbe mit Weiß in Lagen wechselnd, so heißt er Sardonyx. Wechseln aber blutrothe Streifen mit weißen ab, so nennt man ihn Karniolonyx. — Der Karniol wird auf einer Bleischeibe mit Smirgel geschliffen und auf Holz mit Bimsstein polirt. Im Großen wird er auch öfters, wie der Achat, auf Sandstein geschliffen. Man giebt ihm vorzüglich die Form der Tafelsteine und verarbeitet ihn zu Ring- und Petschaftsteinen, zu Uhrschlüsseln und andern Gegenständen des Schmucks. Um seine Farbe zu erhöhen, bekommt er entweder eine Folie zur Unterlage oder man streicht sein Untertheil mit einer rothen Farbe an. Sehr häufig wird in Karniol gravirt, während man die Onyxarten zu Cameen verwendet. Risse und ungleichmäßige Färbung sind Fehler, die bei'm Karniol öfters vorkommen; durch gelindes Glühen sucht man besonders letztere zu verbessern. — Er ist übrigens ein geschätzter Stein, der bei Schönheit und Gleichheit der Farbe in einem ziemlich hohen Werthe steht.

3) Heliotrop. Dieser kommt vorzüglich aus der Bucharei und Sibirien zu uns, wird auf gleiche Weise wie der Karniol verarbeitet und meist zu Petschaft- und Ringsteinen, Uhrgehängen ꝛc. verwendet. Er wird um so theurer bezahlt, je durchscheinender er ist, und je mehr dunkelrothe Puncte gleichmäßig in ihm vertheilt sind.

4) Chrysopras, man hat diesen bis jetzt nur zu Kosemütz, Groschau und Gläserndorf in Niederschlesien gefunden. Er ist ein sehr beliebter Schmuckstein, muß aber vorsichtig bearbeitet werden, indem er bei'm Facettiren leicht Sprünge bekommt. Man schleift ihn auf zinnernen oder bleiernen Scheiben mittelst des besten Smirgels und unter stetem Anfeuchten mit Wasser; die Politur erhält er auf einer Zinnscheibe mit Tripel. Gewöhnlich giebt man ihm

den Tafelschnitt, oder schleift ihn auch en cabochon und versieht ihn dabei mit einer oder zwei Reihen Randfacetten. Er wird besonders zu Ring- und Nadelsteinen, zu Armschmuck und Uhrgehängen verarbeitet; aus größeren, aber meist unreinen Stücken fertigt man Dosen, Petschafte, ja selbst Tischplatten u. s. w. — Reine, schön gefärbte Steine werden à jour gefaßt, lichte gefärbten oder fehlerhaften giebt man entweder eine Folie von grünem Taffet zur Unterlage, oder man bemalt mit einer grünen Farbe den Untertheil. — Flecken, Wolken, Risse und Streifen sind die Fehler, welche besonders bei'm Chrysopras vorkommen, und es ist daher hauptsächlich das Freisein von diesen, Schönheit und Reinheit der Farbe, welches seinen Werth bestimmt. Schöne Ringsteine kosten oft 60 — 80 Gulden. Durch den Gebrauch verliert der Chrysopras an Intensität der Farbe; das Aufbewahren an feuchten Orten stellt dieselbe wieder her. — Im königlichen Schlosse zu Potsdam befinden sich zwei Tische, deren Platten aus Chrysopras bestehen; jede derselben ist 3' lang, 2' breit und 2" dick.

e. Hornstein. f. Jaspis. g. Feuerstein.

e. Hornstein. Manche durch ihre Farbe ausgezeichnete Hornsteine, besonders aber die Holzsteine, werden zu Dosen, Petschaften, Reibschalen u. s. w., und zwar auf dieselbe Weise, wie der Achat, verarbeitet.

f. Jaspis. Er wird ziemlich häufig verarbeitet, da er eine schöne Politur annimmt. Man unterscheidet:

1) Aegyptischen oder Kugeljaspis, rundliche Stücke mit grauer, brauner oder rother Farbe in ringförmigen Streifen und Zeichnungen.

2) Bandjaspis; grau, grün, gelb, roth und braun in abwechselnden Streifen.

3) Gemeiner Jaspis; meist roth, braun, gelb oder schwarz.

Der Jaspis wird auf kupfernen oder bleiernen Scheiben mit Smirgel geschliffen und mit Tripel, Colcothar oder Kohle auf einer zinnernen polirt. Man wendet ihn vorzüglich zu Spiegelsteinen, Uhrgehängen u. dergl. mehr an; auch zu größeren Gegenständen, zu Vasen, Tischplatten, architectonischen Arbeiten wird er gebraucht, und zu diesem Ende meist auf Sandstein mit Wasser geschliffen und auf hölzernen Cylindern oder Rädern, die mit Blei oder Zinn belegt sind, mittelst pulverisirten Röthels polirt. Namentlich werden zu Kolywan und Katharinenburg Jaspise öfters verarbeitet.

g. Feuerstein. Dieser ist zuweilen auch Gegenstand der Steinschleifkunst, welche daraus sehr gute und theure Reibsteine, Mörser, selbst Vasen und Dosen verfertigt.

h. Achat.

Die mehr oder weniger verschmolzenen Gemenge aus einigen Varietäten des Quarzes, namentlich aus Chalcedon, Karneol, Heliotrop, Hornstein, Jaspis und Amethyst, werden Achat genannt. Man findet ihn theils die Blasenräume verschiedener Mandelsteine erfüllend, theils auf Gängen im Porphyr und anderen Gebirgsarten. Böhmen, Sachsen, die Faröer, Sibirien, vorzüglich Oberstein, liefern denselben häufig. In der Umgegend von letzterem Orte, besonders zu Idar, werden die Achate durch eine Art von bergmännischem Betriebe durch die Achatgräber gewonnen und an Achatschleifer verkauft. — Nach dem Vorwalten eines seiner bildenden Gemengtheile wird derselbe zuweilen Chalcedon-, Karneol-, Jaspisachat

u. s. w. genannt. Häufiger aber wird er n[illegible]
mannichfaltigen Farbenzeichnungen, die er w[illegible]
men läßt, unterschieden und mit besonderen [illegible]
belegt; es giebt in dieser Hinsicht eine große[illegible]
von Varietäten, von welchen etwa folgende di[illegible]
tigeren sind:

1) Bandachat; zeigt verschieden gefärbt[illegible]
artige, gerade oder gewundene Streifen. Diej[illegible]
deren Farben scharf von einander abgeschnitt[illegible]
schön sind, und deren Lagen gerade laufen, [illegible]
Onyx oder auch Achatonyx genannt. K[illegible]
achate dagegen heißen die, deren Streif[illegible]
einen Mittelpunct rundherum laufen.

2) Trümmerachat; besteht aus scharfk[illegible]
Fragmenten von Bandachat, welche durch A[illegible]
masse verbunden sind.

3) Festungsachat; die Lagen von Cha[illegible]
Hornstein und Jaspis winden sich zickzackförm[illegible]
einen Kern von Amethyst, Quarz oder Chalce[illegible]

4) Moosachat; Chalcedon mit eingem[illegible]
Jaspis von moosartigen Gestalten.

5) Punctachat (Stephansstein); [illegible]
don mit feinen Puncten von Jaspis oder Ka[illegible]

6) Jaspachat; rother Jaspis mit einge[illegible]
tem Chalcedon.

Manche dieser Namen beruhen auf ung[illegible]
Aehnlichkeiten und sind meist eben so willkürli[illegible]
die Benennungen Wolken=, Landschafts=, [illegible]
Stern=, Röhrenachat rc.

Die Bearbeitung des Achats macht einen [illegible]
gegenstand der Steinschleiferei aus, und wird [illegible]
im Kleinen, theils im Großen betrieben. De[illegible]
muß zuerst in Stücke von erforderlicher Grö[illegible]
sägt oder gespalten werden, ehe man ihn [illegible]
eine oder die andere Weise bearbeitet. Da, [illegible]
im Kleinen betrieben wird, findet das Schleif[illegible]

kupfernen Scheibe mit Smirgel, Granat= oder
spulver, das Poliren auf einer zinnernen mit
l, Zinnasche oder Bimsstein Statt. Die feine=
Gegenstände werden meist auf diese Weise ge=
t. Wo man die Verarbeitung des Achats aber,
u Oberstein, im Großen betreibt, da wird das
ifen in eigenen Achatmühlen auf Sandsteinen
nommen. In einer solchen Mühle sind gewöhn=
ünf Steine, von ungefähr 5' Durchmesser und
- 15" Dicke, an einem Wellbaum befestigt,
st welchem diese, nach dem Arbeiter zu, von
nach Oben hin vertical herumgedreht und stets
eine Rinne mit Wasser befeuchtet werden.
liegt mit dem Leibe auf einer eigens zugerich=
Bank und verrichtet in dieser Stellung, indem
mit den Füßen gegen einen Pfosten stemmt
en Achat wider den Stein drückt, das Schleifen.
Die Politur wird, je nach der freien Arbeit,
der auf Sandstein oder Holz mittelst feiner
erde oder gepülverten Röthels, manchmal auch
ölzernen, mit Blei oder Zinn belegten Rädern
en. Das Schleifen von hohlen Gegenständen,
von Mörsern, Tabacksdosen u. s. w., geschieht
st kleiner Sandscheiben, die um so kleiner ge=
en werden müssen, je weiter die Arbeit vor=
et. — Der Achat wird im Allgemeinen zu
iedenen Gegenständen des Schmuckes, zu Uhr=
gen, Uhrschlüsseln, Kreuzen u. s. w., doch auch
erlichen wie zu größeren Geräthschaften verwen=
namentlich zu Dosen, Etuis, Spielmarken, zu
n, Reibsteinen, Mörsern u. s. w. Aus Onyx=
Bandachaten fertigt man auch Cameen; andere
arten werden zum Graviren oder zur Mosaik
gt. — Der Achat steht wenig im Werth, nur
Onyr ist mehr geschätzt und ausgezeichnete Stücke
en gut bezahlt. Er ist das Material, aus wel=

chem die Alten häufig ihre Cameen fertigten. M
der Art befinden sich im kaiserlichen Cabinett
Wien, unter anderen die Apotheose des Augu
10''' breit und 6'' hoch, mit zwanzig verschied
Figuren. — Achate, so wie mehre andere Qua
ten, namentlich Amethyst, Rosenquarz, Avant
Chalcedon, Holzstein und Jaspis werden in kl
Tafeln geschliffen, zur Verzierung im Innern
Gebäude angewendet; indem man sie zu sogena
eingelegter Arbeit gebraucht.

Mosaik.

Die künstliche Zusammenfügung verschieden
färbter natürlicher oder künstlicher Steinstücke, so
dieselben angeschliffen ein Gemälde darstellen,
Mosaik genannt. Da nun die erwähnten ver
den gefärbten Quarzarten vorzüglich das Ma
zur natürlichen Mosaik liefern, so werden e
Worte über diese hier nicht am unrechten Orte
Achat, Jaspis und Chalcedon in ihren verschie
Varietäten werden besonders zu dieser Arbeit
wendet, die nichts anderes bezweckt, als aus b
Steinen der Art ein Gemälde zusammenzu
wobei man zwei wesentlich verschiedene Art
Mosaik unterscheidet:

1) Römische oder eigentliche M
Bei dieser werden die Gemälde aus lauter
Stein- oder Glasarten in Form von Stiften
mengesetzt. Das Verfahren hierbei ist fo
auf eine starke steinerne Platte, von der G
Gemäldes, welches ausgeführt werden soll
nachdem man sie mit einer Einfassung umg
ein Kitt, gewöhnlich aus gebranntem Kalk
bestehend, dick aufgetragen und in diesen
oder Glasstifte, der Zeichnung gemäß, die d
stets vor Augen hat, eingesetzt, nachdem

üssigen Mörtel eingetaucht worden waren.
e Art ein kleiner Raum mit Stiften über-
erden letztere mit einem breiten und dicken
de und gleichförmig in den noch frischen
gedrückt, wodurch sie Festigkeit und gehö-
bekommen. Hat man so nach und nach
lde zusammengesetzt, und ist der Mörtel
mmen getrocknet, so wird das Ganze mit
er feinem Sand abgeschliffen und polirt.
e große Mannichfaltigkeit von farbigen
er Glasstiften nöthig, um alle Nüancen
trungen hervorzubringen, weßwegen man
erer Zeit der letzteren häufiger als der
ient, da jene leichter von allen Farben zu
außerdem noch leichter zuzurichten sind.
übrigens die Stifte sind, um so vollkom-
der Effect des nachgeahmten Gemäl-

orentiner Mosaik oder Intersecca-
ese besteht darin, daß man aus dünnen
rschieden gefärbter Steine Figuren aus-
iese dann zusammensetzt, und polirt.

13. Opal.

den verschiedenen Varietäten des Opals
lgende anzuführen:
ler Opal. Obgleich dieser an mehren
ffen wird, so kommt doch nur der, wel-
i Czerwenitza in Ungarn in trachytischem
gewachsen findet, technisch in Betracht,
ur dort von der Größe ist, daß er verar-
n kann. Man gewinnt ihn durch eigenen
lcher schon seit Jahrhunderten im Gange
ahre 1400 sollen über 300 Mann mit
it beschäftigt gewesen sein. — Im Han-

del nennt man den edeln Opel zuweilen auch
ment= oder Firmamentstein. Auch untersc
man zwischen Flammen= und Flimmeropal
ersterem sind auf dem milchweißen Grunde die
ben parallel, bei letzterem aber fleckenweise vert
Opalmutter heißt das Gestein, in welchen
edle Opal fein eingesprengt vorkommt, welches
doch von der Härte ist, daß man es verarb
kann. — Der edle Opal wird besonders zu
und Nadelsteinen, zu Ohr=, Hals= und Kopfsc
verwendet und zu dem Ende auf einer blei
Scheibe mit Smirgel, gewöhnlich en cabochon
ten als Tafelstein geschliffen und auf einer hölz
Scheibe mit Tripel und Wasser polirt; zuletzt reibt
ihn noch mit weichem Leder und Zinnasche ab.
Fassen wird er entweder in einen schwarzen K
gesetzt, oder er erhält eine gefärbte Folie zur U
lage. Die Opalmutter wird auch verarbeitet na
lich zu Ringsteinen, Dosen u. s. w. Der edle
ist ein sehr geschätzter Schmuckstein; Schönheit
Farbenspiels, so wie die Größe bestimmen vorzü
dessen Werth. Man hat ihn durch Glasflüsse
geblich nachzuahmen gesucht, da diese an Schö
des Farbenspiels den ächten nicht erreichen. —
ausgezeichnete Exemplare von edlem Opal bef
sich im kaiserlichen Mineraliencabinette zu Wien;
ter diesen ist aber besonders ein Stück ausgezei
welches 4¾ Wiener Zoll Länge und 2½ Zoll
besitzt und 34 Loth wiegt. Es ist das größte S
welches man bis jetzt kennt; dabei zeigt es
prachtvollste Farbenspiel und eine seltene Rein
indem ihm nur sehr wenig Bergart ansitzt.

b) Feueropal. Kommt aus Merico zu
Ist bis jetzt noch nicht viel angewendet; doch f
man Ring= und Nadelsteine aus ihm gefertigt,

elchem Zwecke er auf ähnliche Weise, wie der edle Opal, bearbeitet wird.

c) Gemeiner Opal. Von diesem Minerale werden zuweilen schöne Farbenabänderungen zu Ring- und Siegelsteinen, zu Stockknöpfen und dergleichen verarbeitet.

d) Hydrophan (Weltauge). Hierunter versteht man edle oder gemeine Opale, welche ihren Wassergehalt verloren und in Folge hiervon Durchsichtigkeit und alle damit in Verbindung stehenden Eigenschaften eingebüßt haben. Der Hydrophan saugt begierig Wasser ein, und erlangt hierdurch auf einige Zeit jene Eigenschaft wieder. Er wird zuweilen zu Ringsteinen verarbeitet.

e) Holzopal. Diesen wendet man zuweilen, wenn er schöne Färbung zeigt, zu Ringsteinen, Uhrschlüsseln u. dergl. an. Auch werden aus denjenigen Varietäten, die verschiedene Farben in Streifen wechselnd zeigen, Cameen geschnitten. Den Holzopal findet man zu manchen Gegenständen, namentlich zu Dosen, verarbeitet.

f) Kacholong. Dieser kommt vorzüglich aus der Bucharischen Kalmuckei zu uns, und wird dann besonders zu Ring- und Nadelsteinen, zu Armschmuck, Petschaften u. dergl. verarbeitet. Man schleift ihn auf einer kupfernen Scheibe mit Smirgel und giebt ihm auf einer bleiernen mit Tripel oder Zinnasche die Politur. Meist wird er en cabochon geschnitten.

g) Jaspopal. Man findet diesen zuweilen [illegible] ...en Bijouteriegegenständen verarbeitet. In [illegible] ...kei werden Dolche und Säbelgriffe daraus verfertigt.

14. Chrysolith.

Man findet den Chrysolith theils eingewachsen in basaltischen Gesteinen, theils lose im Sande der

18. Idokras. Die reinen durchsichtigen oder durchscheinenden Idokrase von brauner Farbe, wie sie am Vesuv unter dem Namen Vesuvian vorkommen, oder von grüner Farbe, wie man sie in Piemont findet, werden, besonders in Neapel und Turin, zu Ring- und Nadelsteinen geschliffen. Im Handel kommen sie unter dem Namen vesuvische Gemmen vor, oder werden wohl auch für Hyazinth oder Chrysolith ausgegeben. Bei'm Schleifen, welches auf der Bleischeibe mit Smirgel geschieht, giebt man ihm den Brillant-, Tafel- oder Treppenschnitt; die Politur erhält er mit Bimsstein auf Holz.

19. Diopsid. 20. Hypersthen. 21. Diallag. 22. Schillerspath.

19. Diopsid. Die grünen Varietäten dieses Minerals, wie sie sich zu Schwarzenstein im Zillerthal finden, wurden in neuerer Zeit nicht ohne Erfolg zu Ring- und Nadelsteinen angewendet, wozu man ihnen den Brillant-, Tafel- oder Treppenschnitt, je nach der Intensität ihrer Farbe, gab.

20. Hypersthen. Aus den größeren Stücken dieser Substanz werden die schönsten Stellen mit der ausgezeichnetsten Farbenwandlung herausgeschnitten und en cabochon zu Ring- und Halsnadelsteinen auf einer Bleischeibe mit Smirgel geschliffen. Die Politur wird mit Tripel gegeben.

21. Diallag. Die schönfarbigen großblätterigen Varietäten, besonders die aus der Gegend von Genua und aus Corsica, werden en cabochon zu Ring- und Nadelsteinen geschliffen.

22. Schillerspath. Diesen verarbeitet man zuweilen zu Dosen, zu Vasen u. dergl.

23. Feldspath. 24. Labrador.

23. Feldspath. Von diesem Mineral werden
sonders der Adular und einige Varietäten des ge-
einen Feldspaths angewendet.

a. Adular. Diesen findet man theils auf
Gängen und Drusenräumen im Gneis und Granit
der Schweiz und Dauphinée, theils kommt er in
eschieben wie auf Ceylon und Grönland vor. Im
andel trifft man ihn unter dem Namen Mond-
der Sonnenstein; ersteren erhält er, wenn der
ilchweiße Lichtschein etwas in's Blaue oder Grün-
che, letzteren aber, wenn jener in's Röthliche oder
elbliche sticht. Außerdem bekommt er zuweilen noch
rschiedene andere Benennungen, wie Fisch- oder
Wolfsauge, Girasol, Wasser- oder Ceyla-
eropal. — Der Adular wird besonders zu Ring-
nd Nadelsteinen, auch anderen kleinen Schmuckge-
enständen verwendet. Man schneidet die Stellen
us den größeren Stücken heraus, welche jenen
chtschein schön wahrnehmen lassen, schleift diese auf
ner Bleischeibe mit Smirgel en cabochon und
ebt ihnen die Politur mit Tripel. Bei'm Fas-
n wird der Adular gewöhnlich in einen schwar-
n Kasten gesetzt. Er ist nicht ohne Werth, und
rößere Stücke werden zuweilen theuer bezahlt.

b. Gemeiner Feldspath. Von diesem wer-
n besonders die grünen Abänderungen aus Sibirien,
nter dem Namen Amazonenstein bekannt, und
ne mit bunter Farbenwandlung, von Fredrickswärn,
der perlmutterartigem Lichtschein auf rothem Grunde,
on Helsingfors, zu Ring- und Nadelsteinen, zu
etschaften, Dosen und anderen Gegenständen des
urus verarbeitet. Sie werden auf einer Bleischeibe
it Smirgel geschliffen und auf Holz mit Tripel
olirt. Die Feldspathe mit Farbenwandlung und

Lichtschein erhalten theils die Form en cabochon, theils den gemischten oder Treppenschnitt, wobei der Stein platt geschliffen, die Tafel ziemlich groß und gering gewölbt ist. Als Schmucksteine nehmen diese Feldspatharten nur einen untergeordneten Rang ein. — Zwei Vasen, aus Amazonenstein gefertigt, befinden sich in dem kaiserlichen Cabinette zu St. Petersburg; ihre Höhe beträgt 9′, ihr Durchmesser 5½″. Hier sehen wir ihn auch zu architectonischen Vorzeichnungen benutzt.

24. Labrador. Die Varietäten desselben, welche die Farbenwandlung mit bunten Farben schön zeigen, die vorzüglich von der Küste Labrador und aus Ingermannland kommen, verwendet man zu verschiedenen Luxusgegenständen. Es werden besonders Ring- und Nadelsteine, Agraffen, Dosen, selbst Vasen u. s. w. daraus gefertigt. Seine Bearbeitung ist dieselbe, wie die der Feldspatharten. Man giebt ihm am Besten den gemischten oder Tafelschnitt, oder schleift ihn ganz niedrig en cabochon. Man schneidet ihn auch zu Tafeln und verwendet ihn so zur inneren Verzierung der Gebäude. Der Labrador steht nicht hoch im Preis, doch wird dieser durch eine lebhafte und schöne Farbenwandlung mehr erhöht.

25. Haüyn. 26. Lasurstein.

25. Haüyn. Mit der schönen blauen Varietät dieses Minerals, welche in der Gegend von Rom, so wie bei Niedermendig, vorkommt, wurden Versuche der Bearbeitung gemacht, welche gut ausfielen. Man hat ihn zu Ring- und Nadelsteinen, auch zu Ohrgehängen verwendet. Seine Bearbeitung geschieht auf ähnliche Weise, wie die des Idokras.

26. Lasurstein. Dieser wird meist aus Sibirien, der kleinen Bucharei und China zu uns

ebracht und kommt im Handel zuweilen unter dem
amen armenischer Stein vor. Man fertigt
rzüglich Ohrgehänge, Kreuze u. s. w. daraus,
iufiger aber wird er zu größeren Geschmeiden, Or-
imenten und zur architectonischen Verzierung ge-
aucht. Die schönern Stellen werden mittelst Smir-
l und einer kupfernen Säge aus den größeren
tücken herausgeschnitten. Geschliffen wird er mit
mirgel auf einer bleiernen Scheibe, und auf einer
nnernen mit Tripel polirt. Größe des Stücks, so
ie Reinheit und Höhe der Farbe, haben besonders
influß auf die Werthbestimmung des Lasursteines.

27. Türkis.

Unter dem Namen Türkis kommen zwei ganz
rschiedene Substanzen, welche nur in ihrer Farbe
ehnlichkeit zeigen, im Handel vor, die eine ist ein
irkliches Mineral, die andere eine fossile Knochen-
der Zahnsubstanz. Man unterscheidet daher auch:

1) Türkis vom alten Stein (orientali-
her Türkis), himmelblau und seladongrün; er ist
art und giebt, wenn man ihn schabt, ein weißliches
ulver.

2) Türkis vom neuen Stein (occidenta-
lischer Türkis, Zahntürkis); himmelblau und
angrün; Reste von Zähnen und Röhrenknochen
roßer Paläotherien, die durch kohlensaures Kupfer-
ryd oder phosphorsaures Eisenoryd gefärbt erschei-
en. Man kann diesen Türkis leicht von dem ächten
nterscheiden, da ihn schon seine Structur, der innere
rganische Bau verräth, außerdem ist er weicher, wie
ener, giebt, wenn er geschabt wird Späne, und löst
ch in Säuren auf. Er kommt vorzüglich aus Lan-
uedoc und Sibirien. Vor der Verarbeitung, die
uf gleiche Weise wie die des ächten geschieht, wird

er vorsichtig erhitzt, um eine gleichmäßige Vertheilung oder Farbe, oder eine größere Schönheit derselben zu bewirken, da dieses bei ihm im rohen Zustande selten der Fall ist.

Der ächte Türkis kommt auf schmalen Gängen im Thoneisenstein oder im Kieselschiefer, auch als Geschiebe bei den Dörfern Alt- und Neu-Madan, 40 englische Meilen westlich von Nischapur, vor, und wird hier besonders auf der Grube Abdal Regaki, durch eine Art Raubbau, durch die Bewohner jener Dörfer gewonnen. Die Bucharen bringen den Türkis selten roh, gewöhnlich schon geschliffen und polirt, wie wohl schlecht, nach Moskau. Er wird gewöhnlich noch einmal umgearbeitet, indem man ihn auf einer bleiernen Scheibe mit Smirgel schleift, und auf einer zinnernen mit Tripel oder auf Holz mit Bimsstein polirt. Man giebt ihm in der Regel den Schnitt en cabochon, seltener den der Dick- oder Tafelsteine und wird meist zum Einfassen anderer Edelsteine, oder auch zu Ring- und Nadelsteinen verwendet, in welchem letzteren Falle man ihn häufig mit Perlen garnirt. — Der ächte Türkis steht in weit höherem Werthe als der Zahntürkis; doch sind auch die Preise von jenem in neuerer Zeit etwas gesunken.

28. Flußspath. 29. Faserkalk. 30. Fasergyps.

28. Flußspath; findet sich häufig und wird an vielen Orten zu verschiedenartigen Geräthschaften und zu den mannichfachsten Gegenständen des Luxus verarbeitet. — Schönheit der Farben und der Farbenzeichnungen, Lebhaftigkeit des Glanzes machen ihn besonders geeignet dazu. Man findet ihn zu weilen als Ringstein geschnitten, besonders um die

hten Edelsteine, denen er in seiner Farbe ähnlich
eht, nachzuahmen. Im Handel wird er manchmal
ach den Steinen, welchen er gleicht, benannt, aber
it dem Zusatze falsch, wie, z. B., der violette fal-
her Amethyst heißt. In Derbyshire, wo der Fluß-
path in ansehnlichen Massen gefunden und abgebaut
ird, giebt es an mehren Orten eigene Fabriken, in
enen man ihn verarbeitet. Vasen von verschiedener
röße und Gestalt, Säulen, Uhrgestelle, Leuchter,
echer, Teller, Tassen u. s. w. werden dort aus
m gefertigt. — Die Alten haben denselben eben-
lls verarbeitet, denn es ist wohl außer Zweifel,
aß ein Theil der **Vasa murrhina** aus gestreiftem
eldspath bestand.

29. Faserkalk; dieser kommt vorzüglich in
ngland an mehren Orten schön vor, und wird, da
r trotz seiner geringen Härte eine schöne Politur
nnimmt und sich durch seinen Seidenglanz auszeich-
et, zu verschiedenen Gegenständen des Schmucks,
amentlich zu Uhrgehängen, Halsschmuck, besonders
ber zu Perlen verarbeitet. Letztere werden im Han-
el Atlasperlen genannt, der Faserkalk selbst aber
tlasspath. Erstern sucht man durch mattgeschlif-
enes Glas nachzuahmen; dieses ist jedoch viel härter
ls jener, aber nicht von dem schönen Glanz.

30. Fasergyps. Dieses Mineral wird auf
hnliche Weise wie das vorhergehende verwendet,
enn es in fest zusammenhaltenden Stücken vor-
ommt. Es ist jedoch viel weicher als Faserkalk,
nd deßwegen auch wohl zu Schmuckgegenständen,
esonders zu solchen, die viel im Gebrauche sind,
icht gut zu gebrauchen, obgleich der Fasergyps ebenfalls
inen schönen Seidenglanz besitzt.

31. Speckstein. Kommt in derben Ma
vorzüglich schön bei Wunsiedel in Bayern, in It
und Piemont, vor und wird zu verschiedenen kle
Bildwerken, Pfeifenköpfen, Schreibzeugen, all
Spielwaaren u. dergl. verarbeitet. Dieß gesc
meist auf der Drehbank; die erhaltenen Gegenst
aber werden gewöhnlich hart gebrannt. Bil
verfertigt aus Speckstein sehr schöne Cameen. T
werden dadurch dauerhaft gemacht, daß man sie
vollendeter Arbeit in einem verschlossenen Tiegel
schen Kohlenfeuer in einem Ofen langsam erhitzt
dann zwei bis drei Stunden in einer röthli
Weißglühhitze erhält; worauf man man sie im
gel allmählig abkühlen läßt. Der Speckstein
dadurch so erhärtet, daß er am Stahle Funken g
und den besten Feilen widersteht. Weißer Sp
stein erhält durch diese Operation eine milchwe
gefärbter aber eine grauliche oder röthliche Fa
Man kann ihm jedoch auch künstlich verschiedene F
bung geben, und zwar entweder mit Farben, die
in Bernsteinfirniß, oder mit solchen, die sich in T
penthingeist auflösen. Gold in Königswasser a
gelöſ't giebt Purpurroth, salzsaures Silber s
schwarz; setzt man den mit diesen Auflösungen
färbten Speckstein einer lebhaften Flamme aus,
nimmt er metallischen Gold- oder Silberglanz
Die Politur des Steines geschieht, wie gewöhnl
mit Smirgel, Tripel und Zinnasche.

32. Bildstein. Dieser kommt meist schon
verarbeiteten Zustande aus China zu uns, wo
schiedene kleine Geräthschaften, Tassen, Schalen,
cher, besonders auch Götzenbilder, Pagoden u. de
aus ihm gedreht und geschnitzt werden.

33. Nephrit (Beilstein). China, Aegyp-
n, das Land der Tapajas am Amazonenstrome,
uch Corsica liefern dieses Mineral, das zuweilen
Dosen, Schalen u. s. w., in der Türkei zu Dolch-
nd Säbelgriffen verarbeitet wird.

4. Malachit. 35. Eisenkies. 36. Kiesel-
Mangan.

34. Malachit. Die faserigen, zuweilen auch
e dichten Varietäten dieses Minerals werden, wenn
Festigkeit genug besitzen und schöne Farbe zeigen,
verschiedenen Gegenständen des Luxus verarbeitet.
esonders ausgezeichnet und zu dieser Verwendung sehr
eignet trifft man den Malachit an mehren Orten
Sibirien. Man schneidet aus den größern Stük-
n die Stellen, welche schöne Farben besitzen und
in sind, heraus und schleift dieselben auf einer Blei-
eibe mit Schmirgel; die Politur wird mit Tripel
f zinnernen Scheiben gegeben. Er wird vorzüg-
h zu Ring- und Halsnadelsteinen, Ohrgehängen
dergl. verwendet, doch arbeitet man auch größere
egenstände, wie Dosen, Leuchter u. s. w., aus ihm,
bst zur architectonischen Verzierungen gebraucht man
t. Da er jedoch selten in sehr großen Massen
rkommt, oder diese mit Rissen durchzogen sind, so
rd derselbe in dünne Platten geschnitten, und zu
gelegter Arbeit, wie die Fourniere seltener Holzar-
, benutzt. Man fertigt auf diese Weise, indem
n andere Steinarten mit Malachit belegt, Tisch-
atten, selbst Vasen u. s. w. Die prachtvollsten
beiten dieser Art werden in kaiserlichen Palästen
Petersburg getroffen. Hier befindet sich auch in
r Sammlung des Bergcorps das berühmte Mala-
itstück von der Kupfergrube Gumeschewsk im Ural,
s eine platte, nierenförmige Masse darstellt und

die bedeutende Höhe von 3 Fuß 6 Zoll und eine fast eben so große Breite hat. Es besitzt eine schöne smaragdgrüne Farbe, und sein Werth wird auf 525,000 Rubel geschätzt (Rose*). Dieses Malachitstück war bis vor einigen Jahren das größte, welches man kannte. Im Juni 1835 stieß man in einer Kupfergrube bei Nischne Tagilsk in 252 Fuß Tiefe auf eine Malachitmasse von außerordentlicher Größe. Sie ist 18½' lang, und 8' breit und 3½' hoch, und ihr Gewicht wird auf 5 — 600 Centner geschätzt. Es wurde daran gearbeitet, diese Masse in ihrer ganzen Größe zu Tage zu schaffen, zu welchem Ende man einen eignen Schacht im Begriff war abzuteufen.

35. Eisenkies. Dieses Mineral wurde früher öfters zu Ring- und Nadelsteinen, zu Ohrringen und Halsschmuck verarbeitet. Man suchte diejenigen Stücke, welche der Zersetzung nicht unterworfen waren, aus, und schliff sie zu Rosetten oder Diamanten. Man schrieb dem so verarbeiteten Eisenkies wohlthätige Kräfte zu und nannte ihn Elementar- oder Gesundheitsstein.

36. Kieselmangan. Ist unter dem Namen Manganspath bekannt, und wird, besonders in Katharinenburg, zu verschiedenen Gegenständen verarbeitet.

37. Natrolith. 38. Lepidolith.

37. Natrolith. Eine Varietät des Mesotyps, welche sich in derben Massen mit concentrisch-strahliger Textur und isabell- oder ockergelber Farbe findet. Der Natrolith wird zu Ring- und Nadelsteinen, zu Arm- und Halsschmuck auf einer Bleischeibe mit

*) Reise nach dem Ural ꝛc. I, S. 40.

irgel geschliffen und mit Tripel polirt, jedoch
en verarbeitet.

38. Lepidolith (Lillalith). Die Abänderung
Lithionglimmers, welche in derben Massen mit
ppiger Zusammensetzung und violetter Farbe, be=
ders zu Rozena in Mähren, vorkommt. Man
eitet zuweilen Platten, Büchsen, Tabaksdosen, selbst
ne Vasen daraus.

39. Bernstein.

Der Bernstein wird in vielen Gegenden getroffen,
in nirgends so häufig und in so großen Stücken,
wie an der Ostseeküste Preußens und Pommerns.
n gewinnt ihn an der ganzen Küste von Memel
Danzig, aber nicht an jeder Stelle in gleichgro=
Menge. In dieser Beziehung ist die Samlän=
he Küste nördlich von Pillau bis zu Großhubni=
auf einer Strecke von drei Meilen ausgezeichnet,
n hier wird die größte Menge Bernstein gesam=
t. Auch bei Danzig wird viel gewonnen. Der
nstein wird theils vom Meere auf den Strand
orfen und an demselben aufgelesen, oder aus dem
ere mit Netzen gefischt, was besonders nach Stür=
Statt findet, theils in der Nähe des Strandes
aben. Früher betrieb man letztere Gewinnung
Bernsteins auf bergmännische Weise, durch
achte und Stollen, allein in neuerer Zeit erzielt
jene nur von Tage aus, durch Aufdeckarbeit.
ist höchst merkwürdig, daß die Menge des Bern=
s, die jährlich in jenen Gegenden gewonnen
, sich gleich geblieben ist, wie das die Register,
he seit 1535 geführt wurden, belegen. Von 1661
1811 gewann man im Durchschnitt 150 Tonnen
lich. Man unterscheidet See= und Landbern=

Halsschmuck, Ohrgehängen, Kreuzen, Rosenkr
Dosen, Knöpfen u. s. w. verwendet, und zu
Ende zuerst mit Messern und Feilen aus dem
ben zugerichtet und dann auf der Drehbank fein
gearbeitet. Auch durch Schleifen auf Sands
werden verschiedene Gegenstände aus Pechkohl
fertigt, namentlich solche, die mit Facetten ve
sind, wie, z. B., Perlen. Die Politur wird
Tripel und Oel auf Leinwand gegeben.
wurde die Pechkohle häufiger verarbeitet, als j

41. Kännelkohle. Diese, welche vorz
in England vorkommt, wird dort besonders zu g
Korallen, auch zu Knöpfen und verschiedenen a
Gegenständen verarbeitet.

Tabelle über Farbe und specifisches Gewich vorzüglichsten Schmucksteine.

Weiße oder farblose Steine.

Specif. Gew.	
4,41 — 4,60	Zirkon.
3,90 — 4,00	Saphir, Leuco-Saphir.
3,50 — 3,60	Diamant.
3,49 — 3,56	Topas, Wassertropfen.
2,55 — 2,65	Bergkrystall.

Schwarze Steine.

3,50 — 3,60	Diamant.
4,00 — 4,30	Granat.
3,00 — 3,30	Turmalin.
2,69 — 2,71	Bergkrystall, Morion.
2,20 — 2,40	Obsidian.
1,29 — 1,35	Pechkohle.
1,23 — 1,27	Kännelkohle.

Blaue Steine.

pecifisches Gew.	
90 — 4,00	Saphir, orientalischer Saphir.
50 — 3,70	Disthen, Saphare.
50 — 3,60	Diamant, bläulichweiß.
49 — 3,56	Topas, Sibirischer oder Taurischer Topas. Brasilianischer Saphir.
00 — 3,30	Turmalin, Indikolith.
86 — 3,00	Türkis.
67 — 2,72	Beryll, Aquamarin.
55 — 2,65	Cordierit, Luchssaphir.
23 — 2,40	Haüyen.
23 — 2,40	Lasurstein.

Grüne Steine.

90 — 4,00	Saphir, orientalischer Chrysolith und Smaragd.
65 — 4,00	Malachit (undurchsichtig).
68 — 3,80	Chrysoberyll.
50 — 3,60	Diamant.
49 — 3,56	Topas, Aquamarin.
,30 — 3,44	Chrysolith.
,20 — 3,50	Diopsid.
,10 — 3,40	Idokras.
,00 — 3,30	Turmalin, brasilianischer T.
,67 — 2,73	Smaragd.
,67 — 2,72	Beryll.
,66 — 2,69	Prasem.
,61 — 2,65	Heliotrop.
,58 — 2,62	Chrysopras.
,55 — 2,59	Feldspath, Amazonenstein.

Gelbe Steine.

4,44 — 4,50	Zirkon, mit einem Stich in's Röthliche.

3,90 — 4,00 Saphir, orientalischer Topas.
3,68 — 3,80 Chrysoberyll, etwas in's Grün übergehend.
3,49 — 3,56 Topas; goldgelb: brasilianischer [To]pas; blaßgelb: sächsischer Topas; strohgelb: indischer Topas.
3,50 — 3,60 Diamant.
3,00 — 3,30 Turmalin.
2,67 — 2,72 Beryll.
2,55 — 2,69 Bergkrystall, Citrin.
2,00 — 2,20 Feueropal.

Rothe Steine.

4,44 — 4,50 Zirkon, Hyacinth.
4,00 — 4,20 Granat, edler oder oriental. Gr
3,90 — 4,00 Saphir, orientalischer Rubin.
3,70 — 3,80 Pyrop, böhmischer Granat.
3,50 — 3,60 Diamant.
3,48 — 3,64 Spinell, Rubin-Spinell und R Balais.
3,40 — 3,60 Topas, meist gebrannter brasilian Topas.
3,00 — 3,20 Turmalin, Rubelit, Siberit.
2,61 — 2,63 Rosenquarz.
2,50 — 2,60 Karneol.

Violette Steine.

4,00 — 4,20 Granat.
3,90 — 4,00 Saphir, orientalischer Amethyst.
3,48 — 3,64 Spinell, Almandin.
3,20 — 3,30 Axinit.
3,00 — 3,20 Turmalin.
2,55 — 2,65 Amethyst.

Braune Steine.

4 — 4,50 Zirkon.
0 — 4,20 Granat.
0 — 3,65 Granat, Hessonit.
0 — 3,20 Turmalin, electrischer Schörl.
5 — 2,70 Bergkrystall, Rauchtopas.

teine, ausgezeichnet durch eigenthümliche Licht- und Farbenerscheinungen.

ecif. Gewicht.
0 — 4,20 Granat.
0 — 4,00 Saphir, Asterie, Sternsaphir, orientalischer Girasol.
8 — 3,80 Chrysoberyll, opalisirender Chrysolith.
0 — 3,38 Hypersthen.
8 — 2,80 Schillerspath.
8 — 2,75 Labrador.
6 — 2,70 Katzenauge.
5 — 2,65 Cordierit, Dichroit.
5 — 2,59 Adular, Mondstein.
5 — 2,59 Feldspath.
0 — 2,40 Obsidian, schillernder Obsidian.
0 — 2,20 Edler Opal.
0 — 2,20 Feueropal.
90 — 2,00 Weltauge, Hydrophan.

Zweites Capitel.

Die Felsarten oder Gesteine*).

Die Felsarten, Gebirgsarten oder Ge-
steine kommen in den meisten Fällen in größer
Massen vor. Sie sind entweder einfache od
gleichartige, d. h. solche, bei denen weder m
bewaffnetem Auge, noch durch Anwendung mechan
scher oder chemischer Trennungsmittel verschiedenartig
Mineralien unterschieden werden können, oder zu
sammengesetzte, gemengte, ungleichartige
bei denen mit dem Auge verschiedenartige Mineralie
erkannt und durch mechanische oder chemische Mitt
abgeschieden werden können.

Zusammensetzung der Gesteine.

Es sind nur wenige Mineralien, welche theil
für sich, theils mit einander verbunden, als Gestein
auftreten. Quarz, Feldspath, Glimmer, Chlori
Talk, Hornblende, Augit, Zeolithe, Serpentin, Tho
Kalk, Dolomit, Gyps, Anhydrit und Steinsalz tr
ten am Häufigsten auf, sind die verbreitetsten un
diejenigen, welche die größten Massen bilden. Leu
cit, Turmalin, Granat, Chrysolith, Pechstein, Perl
stein, Obsidian, Bimsstein, Magneteisenstein, Eisen
glanz, Schwefelkies, Binärkies, Schwarzkohle, Braun
kohle, erscheinen seltener und einige nur in sehr ge
ringer Quantität.

So rein, wie das einzelne Mineralindivi
duum, erscheinen die einfachen Gesteine niemals, un

*) Bei diesem Capitel ist besonders Walchner's Hand
buch der Geognosie, 2. Aufl., Karlsruhe 1846—51, benutz

nur einige der genannten Gattungen bilden einfache Gesteine, namentlich Quarz, Feldspath, Chlorit, Thonstein, Thon, Talk, Kalk, Hornblende, Augit, Gyps, Anhydrit, Steinsalz.

Die meisten Gesteine bestehen aus zwei oder mehren einfachen Mineralien, und diese heißen die Gemengtheile des Gesteins. Die Quantität der einzelnen Gemengtheile ist sehr verschieden. Selten ist sie gleichgroß. Gewöhnlich übertrifft ein Gemengtheil den andern oder die andern an Menge. Man nennt diesen den vorwaltenden Gemengtheil. Sehr oft sind die Charactere des Gesteins von dem vorwaltenden Gemengtheile abhängig. In vielen Fällen ist dieses indessen nicht so und das Gestein verdankt seine Eigenschaften einem Gemengtheile, der in geringerer Menge vorhanden ist. Der Gemengtheil, welcher den größten Einfluß auf die Beschaffenheit des Gesteins ausübt, heißt der characterisirende. Das Verhältniß zwischen den Gemengtheilen eines zusammengesetzten Gesteins ist veränderlich. Einer oder der andere Gemengtheil vermehrt sich zuweilen auf Kosten eines dritten. Die Verbindung der einzelnen Gemengtheile untereinander ist mehr und weniger innig. Innig gemengte Gesteine haben oft das Ansehen einfacher.

Structur der Gesteine.

Die Theile eines Gesteines sind häufig so mit einander verbunden, daß keiner als den andern umschließend betrachtet werden kann. Sie sind mit einander gleichförmig verwachsen, und dadurch entsteht: die körnige Structur, wenn die Theile von ziemlich gleichen Dimensionen, wenn sie Körner sind und nach allen Seiten in gleicher Berührung stehen; oder die schieferige Structur, wenn bei den Theilen die

Zweites Capitel.

Die Felsarten oder Gesteine*).

Die Felsarten, Gebirgsarten oder Gesteine kommen in den meisten Fällen in größern Massen vor. Sie sind entweder einfache oder gleichartige, d. h. solche, bei denen weder mit bewaffnetem Auge, noch durch Anwendung mechanischer oder chemischer Trennungsmittel verschiedenartige Mineralien unterschieden werden können, oder zusammengesetzte, gemengte, ungleichartige, bei denen mit dem Auge verschiedenartige Mineralien erkannt und durch mechanische oder chemische Mittel abgeschieden werden können.

Zusammensetzung der Gesteine.

Es sind nur wenige Mineralien, welche theils für sich, theils mit einander verbunden, als Gesteine auftreten. Quarz, Feldspath, Glimmer, Chlorit, Talk, Hornblende, Augit, Zeolithe, Serpentin, Thon, Kalk, Dolomit, Gyps, Anhydrit und Steinsalz treten am Häufigsten auf, sind die verbreitetsten und diejenigen, welche die größten Massen bilden. Leucit, Turmalin, Granat, Chrysolith, Pechstein, Perlstein, Obsidian, Bimsstein, Magneteisenstein, Eisenglanz, Schwefelkies, Binärkies, Schwarzkohle, Braunkohle, erscheinen seltener und einige nur in sehr geringer Quantität.

So rein, wie das einzelne Mineralindividuum, erscheinen die einfachen Gesteine niemals, und

---

*) Bei diesem Capitel ist besonders Walchner's Handbuch der Geognosie, 2. Aufl., Karlsruhe 1846—51, benutzt.

ıige der genannten Gattungen bilden einfache
ıe, namentlich Quarz, Feldspath, Chlorit, Thon=
Thon, Talk, Kalk, Hornblende, Augit, Gyps,
ıtt, Steinsalz.
ie meisten Gesteine bestehen aus zwei oder
einfachen Mineralien, und diese heißen die
ngtheile des Gesteins. Die Quantität der
n Gemengtheile ist sehr verschieden. Selten
gleichgroß. Gewöhnlich übertrifft ein Gemeng=
en andern oder die andern an Menge. Man
iesen den vorwaltenden Gemengtheil. Sehr
die Charactere des Gesteins von dem vor=
en Gemengtheile abhängig. In vielen Fällen
es indessen nicht so und das Gestein verdankt
Eigenschaften einem Gemengtheile, der in ge=
Menge vorhanden ist. Der Gemengtheil,
den größten Einfluß auf die Beschaffenheit
esteins ausübt, heißt der characterisirende.
Verhältniß zwischen den Gemengtheilen eines
iengesetzten Gesteins ist veränderlich. Einer
r andere Gemengtheil vermehrt sich zuweilen
sten eines dritten. Die Verbindung der ein=
Gemengtheile untereinander ist mehr und we=
nnig. Innig gemengte Gesteine haben oft das
n einfacher.

Structur der Gesteine.

ie Theile eines Gesteines sind häufig so mit
r verbunden, daß keiner als den andern um=
nd betrachtet werden kann. Sie sind mit einan=
eichförmig verwachsen, und dadurch entsteht:
rnige Structur, wenn die Theile von ziemlich
Dimensionen, wenn sie Körner sind und nach
Seiten in gleicher Berührung stehen; oder die
erige Structur, wenn bei den Theilen die

Dimensionen der Länge und Breite vorherrschen, wenn sie Blättchen sind und die Berührung vorzüglich nach einer Dimension Statt findet.

Die körnige und schiefrige Structur erscheint sowohl bei einfachen, als bei zusammengesetzten Gesteinen. Die körnigen Gesteine werden nach der Größe des Korns abgetheilt in:

a) großkörnige, die Größe der Theile beträgt 1 Zoll und darüber;

b) grobkörnige, die Größe der Theile beträgt 1 Zoll bis ¼ Zoll;

c) kleinkörnige, die Größe der Theile ist unter ¼ Zoll bis 1 Linie;

d) feinkörnige, die Größe der Theile ist unter 1 Linie.

Bei den schiefrigen Gesteinen unterscheidet man vollkommen und unvollkommen schiefrig, wofür der Thonschiefer und der Schieferthon Beispiele geben; ferner dick- und dünnschiefrig, gerad- und krummschiefrig. Die krummschiefrige Structur zeigt selbst wieder mehre Verschiedenheiten. Sie ist nämlich gebogen-schiefrig, oder schalig, wellenförmig-, geknickt- gebogen-, knotig-, geschlossen- oder verworrenschiefrig, wofür der Thonschiefer, der Glimmerschiefer, der Gneis Beispiele liefern.

Dicht nennt man solche Gesteine, bei welchen die einzelnen Theile der Masse, diese mag eine einfache oder eine gemengte sein, verschwindend klein, oder von einer Größe, bei der sie mit bloßen Augen nicht mehr zu erkennen und dabei innig mit einander zu einem Ganzen verbunden sind, so daß nicht angegeben werden kann, welche Art von Verbindung Statt findet. Das Ganze sieht wie zusammengeschmolzen aus.

Vom körnigen Kalkstein, bei welchem die einzelnen Theile unterscheidbar und von einer bestimm-

ten Größe sind, gelangt man durch eine Reihe von Abänderungen, bei welchen die Zusammensetzungsstücke immer kleiner sind, bis man sie endlich mit bloßen Augen nicht mehr erkennt, zu dem dichten Kalkstein. Nirgends erscheint in einer solchen Reihe eine Unterbrechung in den Abstufungen der Größen der Theile.

Besteht ein Gestein aus einer einfachen oder gemengten dichten Grundmasse, in welcher krystallinische Theile oder Krystalle von Mineralien eingeschlossen liegen, die Theile von der Grundmasse oder von ihr verschieden sind, so heißt die Structur desselben Porphyr-Structur und man nennt dasselbe einen Porphyr. Die Porphyrstructur erscheint am Vollkommensten bei solchen Gesteinen, die eine einfache oder eine innig gemengte dichte Grundmasse besitzen. Je mehr sich die Grundmasse eines solchen Gesteins vom Dichten entfernt, um so unvollkommener erscheint die Porphyrstructur. Man nennt die unvollkommene Porpyrstructur porphyrartige. Der Granit, der Syenit und viele andere Gesteine zeigen sie.

Hat ein Gestein eine Grundmasse, in welcher sich Höhlungen befinden, die zum Theil oder ganz mit Mineralien ausgefüllt sind, welche von der Natur der Grundmasse abweichen, so nennt man diese Structur die Mandelsteinstructur. Die eingeschlossenen Mineralien haben gewöhnlich eine mandelförmige Gestalt, daher der Name. Oft aber sind sie auch sphäroidisch, ellipsoidisch oder unbestimmt krummflächig begrenzt. Sie bestehen bald nur aus einem Minerale, bald sind sie aus verschiedenartigen Mineralien zusammengesetzt, die in Lagen übereinander und parallel der Begrenzungsfläche liegen. Die äußerste, der Grundmasse nächste Lage besteht öfters aus Grünerde. Kalk, verschiedene Abänderungen von

Quarz, Zeolithe, erscheinen am Häufigsten a
schlüsse.

Sind die Theile eines Gesteins von run
eckiger Form und durch ein Zwischenmittel ver
durch dieses mit einander in fester Berühru
daß es sich zu jenen als Verkittungsmittel
so nennt man diese Art von Structur die Co
tinatstructur, und die Gesteine, welche d
sitzen, Conglutinate. Je nach der For
Beschaffenheit der verkitteten Theile und des
tungsmittels, unterscheidet man bei den Con
ten Sandsteine, Conglomerate, oder P
steine und Breccien. Die Sandsteine schließe
Quarzkörner ein, Conglomerate und Brecci
verschiedenartige Bruchstücke. Diese sind be
stumpfkantig oder abgerundet; bei diesen scha
oder ekig.

Oft sind die Theile eines Gesteins ga
oder nur locker mit einander verbunden. Sol
steine werden lose Gemenge genannt. Sie
in Hinsicht der Größe, Form und Mannigf
der Gemengtheile mancherlei Verschiedenheiten

Beimengungen der Gesteine.

Häufig enthalten die Gesteine in kleinerer
tität gewisse Mineralien, deren Vorkommen
wisse Verhältnisse derselben geknüpft ist. Sie
keinen wesentlichen Einfluß auf die Beschaffenh
Gesteines, fehlen oft ganz; gehören daher n
eigentlichen Zusammensetzung desselben und
als Beimengungen betrachtet. Die gemengte
steine enthalten häufiger solche Beimengunge
die einfachen und namentlich diejenigen de
welche von ausgezeichneter krystallinischer Besc
heit sind. Einige Mineralien sind vorzugswe

wissen Steinen beigemengt. So der Schwefelkies den Hornblendegesteinen, der Granat den Glimmergesteinen, der Turmalin dem Granit. Dies deutet auf eine Beziehung zwischen diesen Mineralien und den genannten Gesteinen, oder einem Gemengtheile derselben. Als Einmengungen sind auch die organischen Ueberreste, die Versteinerungen, zu betrachten, welche vorzüglich in denjenigen Gesteinen vorkommen, welche die oberen Lagen der Erdrinde constituiren, namentlich in Kalksteinen und Conglutinaten.

Verlaufen der Gesteine ineinander.

Die Mineralgattung ist als ein Individuum scharf begrenzt; nicht so das Gestein. Wir haben zahlreiche Beispiele, daß ein Gestein in ein anderes verläuft, übergeht, während wir niemals eine Mineralgattung in eine andere verlaufen sehen. Die Stoffe, welche das Mineralindividuum bilden, sind mit einander in bestimmten unabänderlichen Verhältnissen chemisch vereinigt. Diese bestimmten Verhältnisse zeigen sich bei den Gesteinen nicht, bei welchen einzelne ungleichartige Mineralindividuen mit einander mechanisch vereinigt sind. Der eine oder der andere Gemengtheil nimmt überhand, er vermindert sich, oder es tritt ein neuer hinzu; die Eigenschaften des Gesteins verändern sich, nähern sich bald mehr, bald weniger den Eigenschaften eines andern, und so werden Uebergänge gebildet. Selbst die einfachen Gesteine bleiben sich nicht gleich, wenn sie dicht sind, wie wir dies bei'm Kalkstein, Feldstein und anderen sehen. Sie sind nie so rein als das einfache Mineral. Man hat sie als zusammen erstarrte Gemenge zu betrachten. Auch durch Veränderungen der Structur der Gesteine entstehen Uebergänge; so geht der körnige Granit in den schiefrigen Gneis über.

Von den Veränderungen, welche die Ge steine durch Verwitterung erleiden.

Die meisten Gesteine erleiden eigenthümliche Ve änderungen, wenn sie unmittelbar der Luft ausgeset sind. Man nennt den dabei Statt findenden Vo gang die Verwitterung. Sie beruht vorzügli auf der chemischen Einwirkung des Sauerstoffes un des Wassers der Atmosphäre auf die Bestandtheil des Gesteins. Gewöhnlich werden beide aufgenom men. Es entstehen Oxyde, höhere Oxydationsstufe Hydrate, Salze; das Volum der veränderten Sub stanzen wird größer und dabei der Zusammenhan aufgehoben. Gesteine, welche Eisenoxydul, Magnet eisenstein, Binärkies enthalten, sind der Verwitterun besonders unterworfen. Sie werden an der Ober fläche durch entstehendes Eisenoxydhydrat nach un nach gelb oder braun; es bildet sich eine dünne, ocke rige, erdige Lage, die sich abschält und eine frisch Fläche bloßlegt, die wieder dieselbe Veränderung er leidet, und dies geht so fort, bis die Masse gan zerfallen ist. So ist es bei'm Serpentin, Dolerit Grünstein und vielen andern der Fall. Oder das Schwefelmetall verwandelt sich in schwefelsaures was serhaltiges Oxydulsalz, welches als solches ausblüht, oder auch durch einen basischen Bestandtheil des Ge steins zerlegt wird, wie durch Kalkerde, Bittererde, Kali, Thonerde. Dabei blühen Gyps, Bittersalz, Alaun aus und das Gestein wird mürbe und zerfällt, wie es kieshaltige Mergel, Schieferthone, Talkschie fer und der sogenannte Alaunschiefer zeigen. Auch Gesteine, welche kali- oder natronhaltige Mineralien als Gemengtheile haben, verwittern leicht, wie Weiß stein, Granit, Klingstein. Das Wasser zieht nach und nach eine lösliche Verbindung von Alkali und Kieselerde (bei den Feldspathen $= KO, 4 SiO_2$)

aus dem Gesteine aus und es hinterbleibt endlich eine weiche, thonige Masse. Licht und Wärme steigern die chemische Action. Auch durch bloße Anziehung von Wasser erfolgt Verwitterung, wie bei'm Anhydrit.

Das Wasser der Atmosphäre bewirkt auch durch mechanisches Einwirken das Zerfallen der Gesteine. Es sickert auf den Klüften in's Innere ein, erstarrt ier im Winter und treibt die Masse auseinander. Der Zusammenhang bleibt durch das Eis vermittelt, is dieses bei'm Thauwetter schmilzt. Dann trennen h die Stücke von einander und fallen ab. Schiefge Gesteine sind dieser Art von Verwitterung besonrs unterworfen. Die schiefrige und schalige Structur leichtert die chemische und mechanische Einwirkung on Luft und Wasser.

Die Eigenschaft der Gesteine, an der Luft mehr der weniger zu verwittern, ist für das Wachsum der Pflanzen von großer Wichtigkeit. Die Vetation kann nur auf verwitternden Gesteinen Wurl fassen. In der Technik werden die durch Verwitrung bewirkten Veränderungen von Mineralmassen f mannigfaltige Weise benutzt. Ihre dadurch herigeführte Zertheilung erleichtert Scheidungen und ancherlei Verarbeitungen; durch die chemischen Verderungen werden verschiedene Erze für deren hütnmännisches Zugutmachen vorbereitet und es beruen darauf die Darstellungen von Vitriol, Bittersalz nd Alaun.

on den Veränderungen, welche die Gesteine durch Feuereinwirkung erleiden.

Die Veränderungen, welche die Gesteine durch euereinwirkung erleiden, sind vielmehr durch Oertchkeiten bedingt und erscheinen weit seltener, als die

Veränderungen, die wir so eben betrachtet haben. Durch eine hohe Temperatur, durch Brennen und Glühen, werden die Gesteine, je nach der Beschaffenheit, mehr oder weniger verändert. Sie werden entfärbt oder anders gefärbt, erleiden ein Zusammensintern der Theile und sind hernach härter, spröder und schwerer. Dichte, durch Hitze erweichte Gesteine werden bei darauf folgender langsamer Abkühlung körnig. Durch Schmelzung in den flüssigen Zustand gebracht, nehmen sie die Beschaffenheit von Schlacken und Laven an. Steht ein durch Hitze erweichtes kieselhaltiges Gestein in unmittelbarer Berührung mit einem kalkigen, so erfolgt durch deren chemische Aufeinanderwirkung ein Zusammenfließen beider Gesteine auf den Grenzen und eine gegenseitige Durchdringung, wobei verschiedene Mineralindividuen, je nach der chemischen Beschaffenheit der Gesteine gebildet werden; namentlich Granat, Vesuvian, Augit, Hornblende und viele andere Bildungen solcher Art bezeichnet man mit dem Namen Contact-Bildungen.

Erdbrände und Vulcanfeuer bewirken die verschiedenen angedeuteten Veränderungen; auch heißes Wasser, heiße und kalte Dämpfe und Gase verändern die Beschaffenheit der Gesteine auf mannichfaltige Weise.

Von der Classification der Gesteine.

Man kann die Gesteine in zwei große Abtheilungen bringen, wovon die erste solche umfaßt, deren Theile, sie seien einfache oder gemengte, eine durch die Krystallisationskraft bewirkte Form haben, und die man daher krystallinische Gesteine nennen kann; die zweite hingegen solche begreift, deren Theile eine Form besitzen, die mit ihrem Wesen in keiner Beziehung steht, eine zufällige, durch äußere, mecha-

raft hervorgebrachte ist, und denen man den der nichtkrystallinischen geben kann. Abtheilung der krystallinischen Gesteine kann iter nach dem characterisirenden Gemengtheile en ordnen; bei den nichtkrystallinischen Ge- kann man Conglutinate und Aggregate unter- und die Reihen nach den Structurverhält- ilden.

I. Abtheilung.

Krystallinische Gesteine.

I. Reihe. Quarzgesteine.

e Gesteine dieser Reihe haben Quarz zur iasse oder zum characterisirenden Gemengtheile. d damit Thon, Eisenorydhydrat, Feldspath, r, Feldstein, Turmalin und kohlige Theile , so daß er seltener rein auftritt. Die Quarz- zeichnen sich durch große Härte vor allen an- esteinen aus, sind für sich unschmelzbar und öde.

1. Quarzfels.

undmasse von Quarz, der bald körnig, bald id im Allgemeinen von lichter, weißer oder Farbe ist.

an unterscheidet körnigen, dichten, schief- und porphyrartigen Quarzfels.

r körnige Quarzfels ist der häufigste. Man oft mit Sandstein verwechselt, wie das bei nigen Quarzfels der Schweiz der Fall gewe- welcher als Alpensandstein beschrieben wurde, dem Quarzfels von Dransfeld in Hannover, n Trappsandstein nannte. Die Hauptmasse

ist körniger Quarz, der gewöhnlich kleinkörnig ist. weilen erscheint das Ganze als eine Verbindun mehr und weniger vollkommen ausgebildeten Q krystallen, bei welchem die Krystalle, zumal auf ten und an der Oberfläche des Gesteins, deu hervortreten, wie bei Reichenbach im Odenn Die vorherrschende weiße Farbe verläuft gewö in's Graue und in verschiedene braune und Farben. Fremdartige Beimengungen sind selten, findet man in ihm hin und wieder Turmalin, spath, Glimmer und Schwefelkies. Letzterer sacht bei seiner Zersetzung, die an der Oberfläch Gesteins Statt findet, eine braune Färbung. selten liegen in der körnigen Grundmasse ei Quarzkrystalle oder Körner von Carneol, die n ter von Eisenoxyd umschlossen sind. Eine beso Abänderung des körnigen Quarzfelses ist der Quarz der Gegend von Paris, welchen die fra schen Geognosten auch Pierre meulière nennen besteht aus einer höchst feinkörnigen, stellenweis Dichte verlaufenden Quarzmasse, die öfters c don- und feuersteinartig wird, eine weiße, in's und Röthliche verlaufende Farbe besitzt und za kleine, unregelmäßige Höhlungen enthält, die mit einer netzförmigen quarzigen Masse, theil kleinen, unvollkommenen Quarzkrystallen oder ge ten Gestalten von Quarz ausgekleidet, theil Thon ausgefüllt sind.

Der dichte Quarzfels besteht aus einer di im Bruche splitterigen Quarzmasse, die sich durch eine lichte, weit in's Feld leuchtende ausgezeichnet, aber auch alle Abänderungen von und Grau zeigt, und zuweilen selbst gelb und erscheint. Zuweilen enthält er Drusen von Q krystallen, Schnüre und Trümmer verschiedener Q

ietäten, und Glimmer, Feldspath, Schwefelkies gemengt.

Der schiefrige Quarzfels ist gewöhnlich dick unvollkommen schiefrig, meistens mit Glimmer r Talk gemengt, und enthält öfters mehr oder niger Thon, wobei sich die Härte vermindert, die rbe bläulich- und grünlichgrau ist und durch Be-uchten lebhafter wird.

Der porphyrartige Quarzfels besteht aus ner Grundmasse von körnigem oder dichtem splitte-igem Quarz, von grauen und gelblichen Farben, in elcher prismatische Feldspathkrystalle von derselben Farbe ausgesondert liegen. Er kommt selten vor und an hat ihn zur Zeit nur in der Gegend von Chri-tiania in Norwegen und unfern Neuland in Böhmen efunden. Der Quarzfels geht durch Aufnahme von limmer und Talk in Glimmer- und Talkschiefer ber, durch Aufnahme von Feldspath in Granit und neis, durch Aufnahme von Feldstein in Hornfels. Diese Uebergänge zeigen sich zumal da, wo der Quarz-ls in der Nähe von Granit und jenen Schiefern orkommt. Der Vegetation ist das Gestein ungün-ig. Es trotzt der Witterung. Nach und nach wird mechanisch zerstört und bildet einen steinigen, un-uchtbaren Schutt. Nur Flechten und Moose kön-en sich auf seiner kahlen Oberfläche ansiedeln. In r Technik hat es eine sehr nützliche Verwendung s Straßenmaterial, sodann zur Glas-, Smalte- nd Steingeschirr-Fabrication, zur Glasur, als Zu-hlag bei verschiedenen Metallausschmelzungen u. s. w.

2. Kieselschiefer.

Schiefrige, unreine, mit Thon, Kalk, Eisen-oxyd, Chlorit und Kohle gemengte Quarzmasse, von nreiner grauer, rother, brauner, grüner und schwar-

Turmalin u. s. w. tritt jetzt deutlicher hervor.
Ueberhandnehmen des Quarzes verläuft der
fels in Quarzfels, durch Ueberhandnehmen des
steins in Weißstein. Hornblende vermittelt
Uebergang in Grünstein und in der Nähe des
nites verläuft sich der Hornfels öfters durch Auf
von Glimmer und Feldspath in dieses Gestein
Verwitterung widersteht er hartnäckig; er w
der Oberfläche graugelb oder lichter, und w
Magneteisensteinkörner enthält, ockergelb. Ma
ihn als Chausseematerial anwenden. Haus
hat den Hornfels zuerst genauer untersucht u
schrieben. Lasius nannte ihn in seiner Beschr
des Harzgebirges Trapp. Freieslben Kies
serfels.

6. Schörlschiefer

besteht aus grauem, körnigem Quarz un
stallinischen Theilen von schwarzem Schörl.
Gemengtheile sind bald innig mit einander nac
Richtungen verbunden; bald wechseln sie lage
mit einander, wodurch eine Streifung, abwec
schwarze und weiße Bänderung, hervorgebracht
Die Structur ist schiefrig. Als Bemengung
scheinen Glimmer, Chlorit, Granat und Zinn

II. Reihe. Feldspathgesteine.

Gesteine, welche einen Feldspath zum cha
sirenden Gemengtheil oder zur Grundmasse
Auch solche Gesteine werden hierher gerechnet,
höchst wahrscheinlich durch Feuereinwirkung au
spathreichen Massen gebildet worden sind.
weitere Gemengtheile erscheinen vorzüglich
Glimmer, Hornblende und Zeolith. Die G
dieser Reihe zeichnen sich im Allgemeinen durch S

arkeit und Verwitterbarkeit aus und haben eine eringere Härte als die Gesteine der vorhergehenden eihe.

7. Weißstein.

Inniges Gemenge von Feldspath oder Feldstein nd Quarz, mit Vorwalten des ersteren. Oefters ne kieselige Feldspathmasse, aus welcher nach Fuchs urch Kali eine beträchtliche Menge Kieselerde ausezogen werden kann, wobei Feldspath zurückbleibt. as Gestein ist im Allgemeinen dicht, von lichter, raulich-, gelblich- und röthlichweißer Farbe, selten unkelgrau, grün oder braun, und schmilzt vor dem öthrohr zu einem durchscheinenden blasigen Email.

Zuweilen wechseln die Farben in Streifen ab, ie bei dem Weißstein von Namiest in Mähren (Naiester Stein). Von fremdartigen Beimengungen eigen sich in'sbesondere Glimmer, Granat, Cyanit, ornblende, Schwefelkies, Turmalin; im Weißstein es Ilmengebirges Zirkon, Beryll, Apatit und einriger Glimmer. Granat und Glimmer bilden hin nd wieder parallele Streifen von dunklerer Farbe n dem Gesteine, und es erhält dadurch ein gneisrtiges Ansehen. Dieß ist der Fall bei dem Weißtein aus den nächsten Umgebungen von Penig in Sachsen. Manchmal liegen auch einzelne Quarzköner in der Masse, und wenn nun noch Glimmerblättchen hinzutreten, so bekömmt das Gestein ein feinörniges Gefüge, wird feinkörnigen Abänderungen on Granit ähnlich und verläuft auch in Granit. Diese Abänderungen von Weißstein erhielt den Naen Granulit. Einzelne in der Masse liegende Feldspathkrystalle geben ihm zuweilen ein porphyrrtiges Ansehen. Glimmer macht ihn bisweilen chiefrig, doch kommen auch schiefrige Abänderungen on Weißstein vor, die keinen Glimmer enthalten.

Er verläuft nicht allein in Granit, sondern au
Gneis, Hornfels und Grünstein. Der Verwitte
ist er stark unterworfen. Der Zusammenhang
mindert sich allmählig, das Gestein zerbröckelt, ze
in Grus und bildet gewöhnlich einen weißen T
während die Quarztheile, der Glimmer und die
teren Beimengungen nach und nach ausgewa
werden. Wenn Schwefelkies darin vorkommt,
er zuerst auf den Spalten rostfarbig, und auch
aus ihm entstehende Thon ist mehr und we
gelb gefärbt. Der Vegetation ist das verwi
Gestein günstig, es bildet eine fruchtbare Erde.
benützt den Weißstein als Baustein und Chausse
terial. Der bei seiner Verwitterung entstehende T
hat die Beschaffenheit des aus Granit entstand
und läßt sich durch Sieben und Schlämmen so
nigen, daß man ihn zur Fabrication von Steinw
anwenden kann.

8. Granit.

Körniges Gemenge aus Feldspath, Quarz
Glimmer von vollkommen krystallinischem Anse
bei welchem der Feldspath meistens vorherrscht,
Quarz und namentlich der Glimmer in gerin
Menge vorhanden sind.

Gewöhnlich ist der Feldspath von graulich-
gelblichweißer Farbe, häufig aber auch fleischrot
verschiedene Farben die auch zusammen vorkom
wie bei dem Granit von Trollhätta in Schwe
der rothen und graugrünen Feldspath zugleich ent

Statt des Feldspaths ist nicht selten Albit
handen, der, wie jener, im Allgemeinen von we
doch zuweilen auch von rother Farbe ist. Man
diese Abänderung des Granits, die an vielen O
in Nordamerica, Schweden, bei Penig in Sac

1 Gebirge der Bergstraße unfern Heidelberg, im Bildthale bei Freiburg, im Wintersbach im Kinzig- al, im Riesengebirge bei Warmbrunn, Neuwaldau, tonsdorf und Erdmannsdorf u. s. w. vorkommt, lbitgranit nennen. In der Regel enthält sie n Albit in weit größerer Quantität als die beiden brigen Gemengtheile. Auch enthält mancher Gra- t Feldspath auch Albit zugleich. Zuweilen kommt ben dem Feldspath auch Oligoklas vor, wie im rrschenden Granit des Riesengebirges, in dem er geşähr in gleicher relativer Menge mit dem Quarz thalten ist. Auch im Granit von Stockholm und on Ytterby kommt er in Menge vor. Die Körner nd Krystalle von Oligoklas, welche den sogenannten entralgranit Schlesiens auszeichnen, sind in der egel symmetrische Verwachsungen von mehr als 2 ndividuen, und erscheinen daher auf der deutlichsten paltungsfläche immer gestreift. Die feinkörnigen hlesischen Oligoklasgranite enthalten keinen, der nur äußerst wenig Feldspath.

Der Quarz hat im Allgemeinen eine graue oder eiße Farbe, ist selten als Milch- oder Rosenquarz orhanden oder von blauer und grüner Farbe. Zu- eilen ist er krystallisirt. Der Glimmer, meistens aliglimmer, seltener Lithionglimmer, am Seltensten Ragnesiaglimmer, hat gewöhnlich eine graue, schwarze, elbe oder tombackbraune Farbe. Die silberweiße, rüne, violblaue oder rosenrothe tritt weniger oft uf. An der Stelle des Glimmers erscheint hin und ieder Chlorit oder Talk, namentlich in den lpen. Jurien, der solchen Granit am Montblanc and, ist der Meinung, daß er ein höheres Alter, ls die übrigen Gesteine des Grundgebirges habe, nd nennt ihn deßhalb Protogine.

Die Größe der Gemengtheile, aus denen der Granit besteht, oder das Korn desselben, ist sehr

verschieden. Der klein und feinkörnige Granit ist der häufigste; grobkörnigen sieht man schon weniger und großkörnigen nur selten. Ausgezeichnet großkörniger Granit findet sich in Sibirien. Er enthält öfters Glimmerpartien, aus denen man fußgroße Scheiben erhalten kann. Auch bei Penig und Siebenleben in Sachsen, im Hagenbach bei Zell im Kinzigthal, und in der Schrammbach unfern Forbach im Schwarzwalde, bei Fischbach, Lomnitz, Landshut und Schwarzbach in Schlesien kommen schöne Abänderungen von großkörnigem Granit vor. In dem Granit der Schrambach liegen öfters vier- bis sechszöllige, gut ausgebildete Quarzkrystalle. In dem großkörnigen Granit vom Krötenloch bei Schwarzbach in Schlesien liegen fußgroße Feldspathkrystalle, sind hier gewöhnlich mit Albit bedeckt, der regelmäßig mit ihnen verwachsen ist, wie dieß öfters vorkommt. Kaum anderswo ist der Albit auf dem Feldspath in größeren Individuen, so durchsichtig und in so regelmäßiger Verwachsung zu finden.

Eine besondere Abänderung von Granit, welche nur sehr wenig oder keinen Glimmer enthält, und bei welcher der Quarz gleichsam in Skeletten der sechsseitigen Prismen, zwischen den Theilungsflächen des Feldspaths liegt, hat den Namen Schriftgranit oder Pegmatit erhalten, weil der Quarz, wenn man das Gestein nach den Theilungsrichtungen des Feldspaths entzweischlägt, vermöge seiner besondern Lage und Form, öfters einige Aehnlichkeit mit den Schriftzügen des hebräischen Alphabets hat. Sie findet sich in Sibirien, bei Zwiesel in Bayern, im Riesengebirge in Schlesien, im Schwarzwalde und an mehren andern Orten. Selten erscheint der Glimmer unter ähnlichen Verhältnissen, wie im Granite mehrer Puncte des Schwarzwaldes. Als eine eigenthümliche Abänderung von Granit wird auch das Gestein be-

trachtet, welches einen Bestandtheil der Zinnwalder Zinnerzlagerstätte ausmacht, und welches der erzgebirgische Bergmann Greisen nennt. Es besteht vorzüglich aus erbsengroßen krystallinischen Körnern von grauem Quarz und kleinen grünlichgrauen, gelben oder braunen Blättchen von Lithion-Glimmer und enthält bald Zinnstein in kleinen Körnern und Krystallen, bald ist es zinnleer. Manchmal liegen in der körnigen Masse einzelne größere Quarzkrystalle, die, von vielen Rissen durchzogen, zuweilen verdreht und von Eisenoxyd gefärbt oder überkleidet sind. Das Gestein sieht allerdings dem wahren Granit sehr ähnlich, es fehlt ihm aber der Feldspath ganz.

Oft liegen im Granit vollkommen ausgebildete Feldspathkrystalle, die an Größe die Körner der Gemengtheile übertreffen, meistens ziemlich gleichförmig durch die Masse vertheilt. Der Granit erhält dadurch Porphyrbeschaffenheit, und man nennt diese Abänderung porphyrartigen Granit. Die Feldspathkrystalle haben eine weiße, graue oder rothe Farbe, eine rauhe Oberfläche und sind in der Regel Zwillingskrystalle, im Mittel von 1 bis 2 Zoll Länge, die aus paarweise dergestalt verbundenen Individuen bestehen, daß entweder die zur Rechten von C oder die zur Linken von C gelegenen Flächen B allein an den Zwillingen erscheinen und auf diese Art zwei gleiche, aber nur verkehrt ähnliche Körper hervorbringen. Die Zwillinge erreichen hin und wieder auch die Größe von 6 Zollen und erscheinen mitunter gruppenweise. Die einzelnen Gemengtheile sind oftmals in größeren Partien ausgesondert. Der Quarz erscheint in Nestern und Schnüren, oder in Gängen, die nicht selten drusig sind und reine Quarzkrystalle einschließen; der Glimmer bildet gleichfalls Nester oder Kugeln und manchmal sehr schöne blumige und federartige Partien, wie, z. B., in einer kleinkörnigen

Abänderung von weißem Granit im Neckarthale unweit Heidelberg, in der Gegend von Forbach und Oberkirch im Schwarzwald, in einer großkörnigen Abänderung von rothem Granit im Muldethale, unfern Penig in Sachsen und an mehren andern Orten.

An der Südseite des Kynastes, zu Schwarzbach und Schmiedeberg in Schlesien kommt ein ausgezeichneter Kugelgranit vor. Die Kugeln haben einige Zoll bis einen halben Fuß im Durchmesser und enthalten im Innern stets als Kern einen einzelnen Feldspathzwilling oder eine Gruppe von Zwillingskrystallen. Dieser Kern ist zuerst von einer dünnen Hülle von Albit und Glimmer und dann von einer 1 — 2 Zoll dicken Hülle von grobkörnigem, stark verwachsenem Feldspath umgeben, der mit kleinen graulich weißen Quarzkörnern und gegen den Rand zu auch mit Glimmerschüppchen durchwachsen ist. Der Feldspath des Kerns ist fleischroth, derjenige der Hülle leicht gelblich grau. Die Kugeln liegen dicht neben einander, sich gegenseitig in der Ausbildung störend und bilden Gänge. Einer feldspathreichen, sehr feinkörnigen Abänderung von Granit, in welcher der Glimmer beinahe ganz fehlt, haben die französischen Mineralogen wegen seiner Schmelzbarkeit den Namen Eurit gegeben. Sie enthält auch öfters Krystalle von Feldspath und trägt alsdann den Namen Euritporphyr. In einigen Gegenden, wie in der Auvergne und in Cornwallis, kommt ein Granit vor, dessen Feldspath mehr oder weniger erdig ist, und der durch die leisesten Uebergänge selbst in wirkliches Kaolin verläuft, ohne daß man berechtigt wäre, dieß einer Verwitterung des Gesteins zuzuschreiben.

Von fremdartigen Beimengungen enthält der Granit vorzüglich Turmalin, meistens Kali-, selten Lithionturmalin, wie in der Gegend von Heidelberg,

on Penig in Sachsen, in Sibirien und an mehren ndern Orten, Granat, Pinit (Hornberg, Lautenbach n Renchthale, oberhalb Forbach im Murgthale im Schwarzwalde), Magneteisenstein, und diesen zuwei- en in großer Menge (die Granite Brasiliens), Hornblende, welche mitunter an die Stelle des Glimmers tritt, Pistacit und Apatit. Ueberdieß nthält er noch eine große Anzahl anderer Minera- ien, deren Vorkommen in demselben aber weit mehr n Oertlichkeiten gebunden ist. Der Granit verläuft Gneis, Weißstein, Syenit und Grünstein. Der Verwitterung sind die quarzreichen Abänderungen sehr enig unterworfen, umsomehr dagegen die feldspath- ichen, und es ist von seinen Gemengtheilen eigent- ch nur der Feldspath, welcher derselben unterliegt nd dadurch die Zerstörung des Gesteins herbeiführt. s verliert den Glanz, die Festigkeit, den Zusam- enhang, zerbröckelt, oder es lösen sich Schalen von mselben ab, die Masse zerfällt in Grus, und die- r wird nach und nach in einen weißen Thon ver- andelt, der dem Porcellanthon vollkommen gleich mmt, in welchem Quarz und Glimmer meistens nz unversehrt liegen. Der Feldspath, dessen Zu- mmensetzung die Formel KO, Al_2O_3, 6 SiO_2 rstellt, giebt an das einwirkende Wasser die Ver- ndung KO, 4 SiO_2 ab, während die Verbindung l_2O_3, 2 SiO_2 zurückbleibt, welche mit 2 Aeq. Thon ldet. Die Feldspathkrystalle des porphyrartigen ranits werden weniger angegriffen, als die Feld- pathkörner der Grundmasse.

Der Granit ist ein vorzügliches Chausseematerial nd auch auch als Baustein geschätzt. Man wählt leinkörnige, frische Abänderungen, wenn die Steine inen großen Druck aushalten sollen. Es ist durch Versuche ausgemittelt, daß die verschiedenen Abän- derungen einen sehr verschiedenen Widerstand leisten,

wenn man sie durch Gewichte zerdrückt. So fa
man in England, daß man auf einen (englische
Quadratfuß Oberfläche des Granits aus Cornwall
114,000 Pfund legen kann, ehe er zerdrückt wir
während der Granit aus Aberdeenshire gegen 169,0(
Pfund trägt. Auch zu architectonischen Verzierunge
zu Monumenten u. s. w. wird der Granit häuf
angewendet. Aus finnländischem Granit besteht d
Granitblock, welcher zu St. Petersburg der Bildsäu
Peters des Großen zur Unterlage dient; daraus b
stehen auch die prachtvollen Säulen der Isaacskirc
daselbst und die majestätische Alexandersäule. A
einem von den Rauenschen Bergen herbeigeführt
Findlingsblocke ist die 22 Fuß messende Granitscha
vor dem Museum Berlins gearbeitet. Turenne
Monument zu Sasbach, unweit Achern, ist aus eine
schönen phorphyrartigen schwarzwälder Granit gea
beitet, der aus dem nahe gelegenen Kappler Th
herbeigeführt wurde. Der Obelisk besteht aus ein
fehlerfreien 24 Fuß langen Granitstücke. Schiller
Monument zu Stuttgart hat ein Piedestal aus klei
körnigem braunem Granit der Gegend von Wildba
Carl Friedrich's Monument zu Karlsruhe ste
auf einem Piedestal von grauem porphyrartigem Gr
nit des Murgthals im Schwarzwald. Die Waterlo
brücke zu London ist aus rothem schottischen und a
grauem cornischen Granit erbaut; in Kopenhag
sieht man ihn häufig zu Quadern und Platten ve
arbeitet. Der Granit von Matthausen an d
Donau in Oestrreich wird zu den Trottoirs in Wi
benutzt. Als Pflasterstein wird er häufig angewe
det, wie man in Carlsbad, in Baden am Schwar
walde, in Heidelberg, Rastatt u. s. w. sieht. Au
liefert er vortreffliche Mühlsteine. Der verwitter
Granit bildet einen sehr fruchtbaren Boden, in we
chem in einem milden Clima die üppigste Vegetati

steht und bereits jede Pflanzung gedeiht. Die uchtbaren Gefilde von Offenburg, Oberkirch, Achern f. w. am Schwarzwalde, die neben auserlesenem etreide, Obst, Kastanien, Mandeln, Hanf, auch rzügliche Weine liefern, geben dafür den sprechenden Beweis. Der aus dem verwitterten Granite rvorgegangene Thon wird zu Steingut und Porllan verwendet. Aus den großkörnigen Graniten erden vermittelst Steinbrucharbeiten die großen, rein Partien Feldspath und Quarz für Porcellanid Glasfabriken gewonnen. Seit langer Zeit geht ne solche Arbeit bei Lomnitz in Schlesien um.

9. Syenit.

Körnig verwachsenes Gemenge von Feldspath der Labrador mit Hornblende, in welchem der Feldpath im Allgemeinen vorherrscht, der Quarz gar nicht, oder nur in sehr geringer Quantität erscheint.

Der Feldspath oder Labrador hat gewöhnlich eine rothe Farbe, seltener eine graue oder grünliche, und besitzt öfters Farbenwandlung, wie bei dem schönen Syenite von Frederikswärn in Norwegen und dem Syenite unfern der Kirche bei'm See Smålingen in Schweden. Die Hornblende ist von lauchgrüner oder schwarzer Farbe und erscheint nur sehr selten auskrystallisirt. Sie nimmt manchmal sehr überhand und bildet hin und wieder die Hauptmasse. Das Korn des Gesteins ist bald grob, bald klein, und wird nur zuweilen und besonders dann fein, wenn der Feldspath zum Theil durch Feldstein vertreten wird, in welchem Falle ein Uebergang in Grünstein Statt findet. Es liegen auch hier öfters Feldspathkrystalle in der Syenitmasse ausgesondert und geben dem Gestein ein porphyrartiges Ansehen. Sind die Gemengtheile dabei sehr klein und undeut-

großen gelben Krystallen; Ilmenit, zuweil
Zoll breiten Krystallen; Apatit, in gelben,
deten Krystallen; Flußspath, in violblaue
und undeutlichkrystallisirten Partien; So
von schön saphyrblauer Farbe, in kleinen, s
Stücken und Cancrinit, die merkwürdige Ve
eines dem Eläolith gleichkommenden Silica
dem gewöhnlichen Carbonat des Kalkes,
Kalkspath nennen. Der Name dieses Ge
nach seinem Vorkommen bei dem Hüttenwer
im Ilmengebirge und längs des Flusses A
bildet.

Durch Abnahme und endliches Ver
des Eläoliths aus dem Gemenge und Hi
von Albit verläuft der Miascit in eine elä
Abänderung. In seiner Stellung zu Granit u
erscheint er als ein Mittelglied zwischen bei
der eläolithfreien Abänderung kommen beso
merkwürdigen Mineralien vor, welche das
birge so berühmt gemacht haben, als P
Monacit, Aeschynit, Korund, Zirkon, Titan

11. Gneis.

Krystallinisches, schiefriges Gemenge v
spath, Quarz und Glimmer. Feldspath un
sind miteinander zu einem körnigen Geme
bunden, parallele Glimmerlagen sond
selbe in Streifen und geben dem Gestein das
Gefüge. Der Feldspath waltet gewöhnlich

Der Feldspath des Gneises hat gewöhn
graue oder weiße Farbe, seltener eine rothe,
Seltensten zeigt sich dichter Feldstein. Der Q
in der Regel grau und in geringer Quant
banden, manchmal fehlt er ganz. Der Glim
det nach dem Feldspath den Hauptgem

)eint in Blättchen und Schuppen von gelber, uner, grauer und schwarzer Farbe und ist meistens i-, seltner Magnesiaglimmer.

Je größer das Korn und die Quantität des dspaths und Quarzes ist, um so unvollkommener die schiefrige Structur; je kleiner dagegen das rn jener und je mehr Glimmer vorhanden ist, um ausgezeichneter ist die Schieferung. Der Bergmnn sagt für schiefrig gar oft flasrig und unterscheiso dünn- und grobflasrigen Gneis. Zuweilen den Feldspath und Quarz einzelne Nester oder mauer, um welche sich der Glimmer zusammenzieht, d so entsteht die Abänderung des Gneises, die n die knotige und krummschiefrige nennt. Manchl ist er auch verworren schiefrig wenn Feldspath d Quarz stark vorherrschen und die Glimmerblättn nicht durchaus eine parallele Lage haben. Er rd dann selbst stellenweise körnig und stellt so die Granit verlaufende Abänderung dar, die man anitischen Gneis nennt und die bedeutende birgsmassen zusammensetzt, wie, z. B., einen gro- Theil des schwedischen Grundgebirges. Sehr en ist es der Fall, daß in der Gneismasse auslallisirte Feldspathkrystalle liegen und ihr ein porrartiges Ansehen geben; öfters findet man dagegen dspath und Quarz mit einander gemengt in Schnü- und Trümmern ausgesondert, und nicht selten ler von Glimmer. An der Stelle des Glimmers heint hin und wieder Chlorit auch Talk, öfters rnblende, sehr selten Graphit. Wenn Hornblende die Stelle des Glimmers tritt, so ist das Gestein erordentlich fest und zähe, und erschwert darin iebene bergmännische Arbeiten auf eine ungeinliche Weise. Eisenoxyd färbt den Gneis zulen roth.

großen gelben Krystallen; Ilmenit, zuweilen in 8
Zoll breiten Krystallen; Apatit, in gelben, abgeru
deten Krystallen; Flußspath, in violblauen, derb
und undeutlichkrystallisirten Partien; Sodalith
von schön saphyrblauer Farbe, in kleinen, spaltbar
Stücken und Cancrinit, die merkwürdige Verbindun
eines dem Eläolith gleichkommenden Silicats, m
dem gewöhnlichen Carbonat des Kalkes, das w
Kalkspath nennen. Der Name dieses Gesteins
nach seinem Vorkommen bei dem Hüttenwerke Mia
im Ilmengebirge und längs des Flusses Mias g
bildet.

Durch Abnahme und endliches Verschwind
des Eläoliths aus dem Gemenge und Hinzutret
von Albit verläuft der Miascit in eine eläolithfr
Abänderung. In seiner Stellung zu Granit und Gn
erscheint er als ein Mittelglied zwischen beiden.
der eläolithfreien Abänderung kommen besonders d
merkwürdigen Mineralien vor, welche das Ilmeng
birge so berühmt gemacht haben, als Pyrochlo
Monacit, Aeschynit, Korund, Zirkon, Titanit rc.

11. Gneis.

Krystallinisches, schiefriges Gemenge von Fel
spath, Quarz und Glimmer. Feldspath und Qua
sind miteinander zu einem körnigen Gemenge ve
bunden, parallele Glimmerlagen sondern das
selbe in Streifen und geben dem Gestein das schiefrig
Gefüge. Der Feldspath waltet gewöhnlich vor.

Der Feldspath des Gneises hat gewöhnlich ei
graue oder weiße Farbe, seltener eine rothe, und a
Seltensten zeigt sich dichter Feldstein. Der Quarz
in der Regel grau und in geringer Quantität vo
handen, manchmal fehlt er ganz. Der Glimmer bi
det nach dem Feldspath den Hauptgemengthe

12. Feldstein.

Feldsteinmasse, doch nur selten rein, oft mit bei-
emengten Quarzkörnern und kleinen Feldspathkrystal-
en, wodurch das Gestein Porphyrstructur erhält.
Man sieht den Feldstein selten anders, als mit
orphyrstructur. Die beigemengten Quarzkörner ha-
en eine graue Farbe und liegen, in der Regel, ziem-
ch gleichförmig in der Feldsteingrundmasse vertheilt.
itunter ist der Quarz in Bipyramidaldodekaëdern
rystallisirt. Die Feldspathkrystalle sind im Allgemei-
en von einer lichteren Farbe, als die Grundmasse,
lein, selten über einen Zoll groß und, in der Regel,
willinge. Oefters ist die Ausbildung der Krystalle
nvollkommen, man sieht bloß krystallinische Theile
on Feldspath, und sowohl Krystalle, als krystallini-
che Theile befinden sich zuweilen in einem mehr oder
veniger aufgelös'ten Zustande. Die Grundmasse, hin
nd wieder schiefrig, hat gewöhnlich eine graue oder
othe Farbe, und wenn diese intensiv und rein ist,
ie eingeschlossenen Feldspathkrystalle weiß sind, so
at das Gestein ein sehr schönes Aussehen, wie der
othe ägyptische Porphyr zeigt. Der Feldsteinporphyr
on Salurn im Etschthal ist so ausgezeichnet dünn-
chiefrig, daß er zu Dachungen verwendet wird.
Die reinere Grundmasse schmilzt zu einem wei-
ßen blasigen Glase; eine größere Beimengung von
Kieselerde macht, daß sie in der Hitze bloß frittet.
Man bemerkt diesen Unterschied nicht selten an Split-
ern von einem und demselben Handstücke, und hat
omit alle Ursache, die dichte Feldsteinmasse für ein
nreines feldspathiges Gestein zu betrachten, was die
olgenden Analysen bekräftigen.

	erde.	erde.				erde.	oxyd.	[illegible]
Feldstein [1]) von Güldenhain bei Altenbrück, nach Dumenil . .	64,25	15,5	1,72	5,05	—	4,0	7,26	2,02
Feldstein von Siebenlehn, nach Klaproth . .	51,0	30,5	—	4,0	11,25	—	1,75	—
Feldstein (Hälleflinta) von Sala, nach Berthier	79,5	12,2	—	6,0	—	1,1	0,5	—
Feldstein von Gryphytta, nach Clarke . . .	75,0	22,0	—	—	—	—	Manganoxyd. 2,5	0,5
Grundmasse d. Feldstein-Porphyrs von Kreuznach, nach Schweizer	70,50	13,50	5,50	3,55	0,35	0,40	5,50	0,77 [2])

[1]) Grundmasse eines schiefrigen Feldsteinporphyrs. — [2]) Chlor 0,10.

Von fremdartigen Beimengungen sind besonders
Glimmer, Hornblende und Schwefelkies zu erwäh-
en. Durch das Ueberhandnehmen von Quarz, Glim-
ier und Feldspathkörnern erhält das Gestein manch-
ial ein granitartiges Ansehen und verläuft in den
ei'm Granit beschriebenen Euritporphyr. Auch be-
nerkt man Uebergänge in Weißstein, Syenit und eine
dem Hornsteinporphyr ähnliche Masse, die Manche
Petrosilex nennen.

Der **Pyromerid** der französischen Geognosten, den
man bisher nur auf Corsika gefunden hat, ist wohl
nur eine Abänderung des Feldsteinporphyrs. Er be-
steht aus einer Grundmasse von Feldstein, in welcher
Kugeln von einem Gemenge aus Feldspath und Quarz
eingeschlossen sind. Die Kugeln, von ½ bis 4 Zoll
im Durchmesser, oftmals in die Länge gezogen, liegen
bald einzeln zerstreut, bald zusammengehäuft und zu-
weilen zu Mehren zusammengewachsen in der Feld-
steinmasse, und bestehen vorzüglich aus strahligen,
durch Quarzlager von einander geschiedenen Feldspath-
theilen, seltener bestehen sie aus Feldstein, der in La-
gen abgetheilt ist, zwischen welchen, zumal nach Au-
ßen, Quarz liegt. Die Kugeln sind manchmal sowohl
im Innern, als nach Außen, von Eisen gefärbt. Als
fremdartige Beimengung erscheinen hin und wieder
Brauneisenkrystalle.

Der Verwitterung widersteht der Feldsteinpor-
phyr im Allgemeinen ziemlich lange. Schneller wer-
den die Abänderungen angegriffen, welche viele Feld-
spathkrystalle enthalten. Das Gestein zerspringt nach
und nach und bildet ein Haufwerk eckiger Stücke, das
sich nur sehr langsam in eine Erde verwandelt, die,
in der Regel, der Vegetation ungünstig ist.

Man wendet den Feldsteinporphyr vorzüglich zu
architectonischen Verzierungen, zu Platten, Säulen,
Untersätzen und Fußgestellen, zu Urnen und Vasen

und zu Reibsteinen an. Der rothe Porphyr, man so oft an den Kunstdenkmalen des Altert vollkommen frisch*) erhalten sieht, wurde in A ten gewonnen. Im Vatican zu Rom stehen aus gefertigt zwei schöne große Vasen und ein Sarco in der Marcuskirche zu Venedig einige ausgeze schöne Säulen und in der Academie daselbst einer kleinen Urne aus antikem rothen Porphy Herz und die Rechte Canova's aufbewahrt. Elfdalen in Schweden wird nebst dem Hornstein Kieselschiefer-Porphyr auch Feldstein-Porphyr arbeitet.

13. Klingstein (Phonolith).

Dichtes Gemenge, aus einem Kali- oder Na Feldspath oder aus beiden und einem Zeolith zu mengesetzt, in welchem diese Gemengtheile in sehr verschiedenen Verhältnisse und so innig mit e der verbunden sind, daß man sie mit dem Auge unterscheiden kann. Specifisches Gewicht 2,5 – Structur plattenförmig, mehr oder weniger vol men, doch stets unterbrochen, so daß die Fl nach welchen die Platten auf einander liegen, parallel sind, aber nicht in einerlei Ebene fortli Die Platten sind mitunter so dünn und vollkon daß sie bei 2 Linien Stärke beinahe einen Qua fuß Fläche besitzen.

Das Gestein hat gewöhnlich eine graue, in's Braune, bald in's Grüne und Schwarze laufende Farbe, einen splitterigen oder musch Bruch, giebt sehr scharfkantige Bruchstücke, ist an Kanten durchscheinend und giebt in dünnen Pl

*) Die verarbeiteten Gesteine mit glatter Oberfläch derstehen der Verwitterung durchaus viel länger, als die Gesteine.

fremdartigen Beimengungen sind besonders
Hornblende und Schwefelkies zu erwäh-
ch das Ueberhandnehmen von Quarz, Glim-
Feldspathkörnern erhält das Gestein manch-
ranitartiges Ansehen und verläuft in den
init beschriebenen Euritporphyr. Auch be-
Uebergänge in Weißstein, Syenit und eine
steinporphyr ähnliche Masse, die Manche
nennen.

Pyromerid der französischen Geognosten, den
r nur auf Corsika gefunden hat, ist wohl
Abänderung des Feldsteinporphyrs. Er be-
einer Grundmasse von Feldstein, in welcher
n einem Gemenge aus Feldspath und Quarz
sen sind. Die Kugeln, von ½ bis 4 Zoll
messer, oftmals in die Länge gezogen, liegen
ln zerstreut, bald zusammengehäuft und zu-
Mehren zusammengewachsen in der Feld-
und bestehen vorzüglich aus strahligen,
rzlager von einander geschiedenen Feldspath-
ltener bestehen sie aus Feldstein, der in La-
heilt ist, zwischen welchen, zumal nach Au-
rz liegt. Die Kugeln sind manchmal sowohl
n, als nach Außen, von Eisen gefärbt. Als
e Beimengung erscheinen hin und wieder
nkrystalle.

Verwitterung widersteht der Feldsteinpor-
Allgemeinen ziemlich lange. Schneller wer-
bänderungen angegriffen, welche viele Feld-
lle enthalten. Das Gestein zerspringt nach
und bildet ein Haufwerk eckiger Stücke, das
ehr langsam in eine Erde verwandelt, die,
gel, der Vegetation ungünstig ist.

wendet den Feldsteinporphyr vorzüglich zu
ischen Verzierungen, zu Platten, Säulen,
n und Fußgestellen, zu Urnen und Vasen

	erde.	erde.	Kali.	tron.	Kalk.	oxyd.	oxyd.	Wasser.
Klingstein v. Hohenkrähen	53,70	19,73	7,24	7,43	1,46	3,55	1,09	3,19[6])
Von der Pferdekuppe .	61,879	18,493	3,678	6,720	1,231	3,824	0,512	1,342
Von Abtsrode, nach Ch. Gmelin.	61,901	17,747	8,275	6,182	0,029	3,806[4])	0,774	0,666
						Eisen-oxydul.		
Von Brür in Böhmen, nach Struve . . .	57,70	22,80	3,45	9,70	1,05[1])	4,25	—	—
Vom Donnersberg bei Milleschau, nach Klaproth	57,25	23,50	—	8,10	2,75	3,50	—	3,0
Aus der Auvergne, nach Bergmann . . .	58,0	24,5	—	6,0	3,5	4,5	—	2,0
Von Whisterschan, nach J. Redtenbacher .	54,090	24,087	4,244	9,216	0,687[2])	1,248[5])	—	3,279
Von Marienberg, nach J. Meier . . .	56,652	16,941	9,519	2,665	1,946[3])	3,905	—	4,993

[1]) Talkerde 0,55. — [2]) Talkerde 1,379. — [3]) Talkerde 1,697. — [4]) Titansäure 0,098. — [5]) Kupferoxyd 0,012. — [6]) Schwefelsäure 0,12.

Neben dem Zeolith kommen indessen manchmal noch andere zeolithartige Mineralien vor. So in dem Klingstein von Marienberg bei Aussig und in dem von Oberschaffhausen am Kaiserstuhl Apophyllit; in dem Klingstein von Bötzingen und Eichstädt am Kaiserstuhl Analcim. Characteristisch ist die gänzliche Abwesenheit von Quarz.

Eine ganz gewöhnliche Beimengung ist der glasige Feldspath, wodurch das Gestein oft porphyrartig wird. Eine Klingsteinabänderung mit glasigem Feldspath und schiefrigem Gefüge hieß auch früher Porphyrschiefer. Ueberdies erscheinen als Beimengungen Augit, Hornblende und Magneteisen; Zeolith ist häufig in Trümmern und Schnüren ausgesondert. Apophyllit, Chabasie und Analcim in Drusen, oder diese liegen stellenweise in kleinen Krystallen durch die Masse des Gesteins verbreitet. Man bemerkt Uebergänge in Trachyt und Basalt. Das Gestein wird von der Witterung um so weniger angegriffen, je geringer die in ihm enthaltene Quantität von Zeolith ist. Es bleicht aus, wird lichtgrau, mürbe, zerspringt in kleine Stücke, welche die Abhänge der Berge überdecken und steinig machen, und nur sehr langsam zerfällt es nach und nach, indem es sich in eine dem Pflanzenwachsthume, namentlich dem Getreide-, Obst-, Wald- und Weinbau, sehr günstige Erde verwandelt. Bei der Verwitterung wird der Zeolith ganz oder zum größten Theil abgeschieden, und davon rührt es, daß die verwitterten Abänderungen des Gesteins bei der Analyse einen größeren Kaligehalt zeigen, als die frischen Abänderungen. Im Zeolith ist das Natron, im Feldstein das Kali überwiegend, und so wächst bei der Verwitterung die relative Menge des letzteren.

Man kann den Klingstein im gepülverten Zustande zu Mörtel anwenden. Auch wird er als Chaus-

seematerial und zu Deck=, Brücken= und Trottoirsteinen verwendet, auch zu verschiedenen Bauten benutzt, wie man in Böhmen, am Kaiserstuhl und im Högau sieht, woselbst die nunmehr demolirte Festung Hohentwiel zum großen Theile daraus erbaut war.

14. Trachyt.

Feldspathige Grundmasse, von rauhem, mattem Ansehen, in welcher Krystalle von glasigem Feldspath oder Rhyakolith liegen.

Von allen Gesteinen zeigt der Trachyt die größten Verschiedenheiten, die mannichfaltigsten Abänderungen, und deßhalb ist auch eine richtige Characteristik desselben so schwer, ja ich möchte sagen zur Zeit kaum möglich, da derselbe noch gar keiner hinreichenden Anzahl chemischer Untersuchungen unterworfen worden ist, und die vorhandenen Beschreibungen bei aller ihrer Länge die Natur des Gesteins nicht aufgehellt haben. Ich habe daher vor allen Dingen eine Analyse einer soviel, wie möglich, gleichförmigen Abänderung eines anerkannten Trachyts für nöthig erachtet, und C. Holzmann veranlaßt, in meinem Laboratorium einen sehr reinen Trachyt vom Siebengebirge zu analysiren; in neuester Zeit hat auch Abich die Grundmasse des Trachyts einer Siebengebirger Modification analysirt.

Trachyt vom Fuße des Gringelberges im Siebengebirge nach C. Holzmann:

Kieselerde . . .	65,63
Thonerde . . .	20,52
Kali	11,75
Eisenoxyd . .	3,32
	101,22.

Neben dem Zeolith kommen indessen manchmal noch andere zeolithartige Mineralien vor. So in dem Klingstein von Marienberg bei Aussig und in dem von Oberschaffhausen am Kaiserstuhl Apophyllit; in dem Klingstein von Bötzingen und Eichstädt am Kaiserstuhl Analcim. Characteristisch ist die gänzliche Abwesenheit von Quarz.

Eine ganz gewöhnliche Beimengung ist der glasige Feldspath, wodurch das Gestein oft porphyrartig wird. Eine Klingsteinabänderung mit glasigem Feldspath und schiefrigem Gefüge hieß auch früher Porphyrschiefer. Ueberdies erscheinen als Beimengungen Augit, Hornblende und Magneteisen; Zeolith ist häufig in Trümmern und Schnüren ausgesondert. Apophyllit, Chabasie und Analcim in Drusen, oder diese liegen stellenweise in kleinen Krystallen durch die Masse des Gesteins verbreitet. Man bemerkt Uebergänge in Trachyt und Basalt. Das Gestein wird von der Witterung um so weniger angegriffen, je geringer die in ihm enthaltene Quantität von Zeolith ist. Es bleicht aus, wird lichtgrau, mürbe, zerspringt in kleine Stücke, welche die Abhänge der Berge überdecken und steinig machen, und nur sehr langsam zerfällt es nach und nach, indem es sich in eine dem Pflanzenwachsthume, namentlich dem Getreide-, Obst-, Wald- und Weinbau, sehr günstige Erde verwandelt. Bei der Verwitterung wird der Zeolith ganz oder zum größten Theil abgeschieden, und davon rührt es, daß die verwitterten Abänderungen des Gesteins bei der Analyse einen größeren Kaligehalt zeigen, als die frischen Abänderungen. Im Zeolith ist das Natron, im Feldstein das Kali überwiegend, und so wächst bei der Verwitterung die relative Menge des letzteren.

Man kann den Klingstein im gepülverten Zustande zu Mörtel anwenden. Auch wird er als Chauf-

mensetzung (KO, NaO, CaO), $SiO_2 + Al_2O$ SiO_2 ist, den gewöhnlichen Trachyt, in welche neben diesem Feldspath, Glimmer, Hornblende u Augit vorkommen. Im Trachyt vom Drachenfe im Siebengebirge ist die Grundmasse aus einem ka haltigen Kalifeldspath und aus einem Albit zusar mengesetzt; sie zeichnet sich durch einen Reichthum Kieselerde aus, die bisweilen als reiner Quarz au geschieden auftritt. Das zeigt sich besonders bei' Trachyt von der Perlnhardt, in welchem kleine H ragondodekaëder von Quarz liegen.

Als Varietäten werden unterschieden:

Körniger Trachyt. Die Grundmasse beste aus einer Verbindung einzelner Körner der feldspath gen Masse und zuweilen aus lauter Körnern vo glasigem Feldspath. Diese Abänderung ist besonde spröde, fühlt sich von Allen am Rauhesten an un besitzt den meisten Glanz.

Porphyrartiger Trachyt (Trapp, Por phyr). In einer feinkörnigen oder dichten Trachy grundmasse liegen einzelne Krystalle von glasige Feldspath.

Blasiger Trachyt. Es befinden sich in d Grundmasse zahlreiche kleine, runde oder eckige, zu weilen in die Länge gezogene Blasenräume, dere Wandungen theils verglas't, theils von kleinen Kr stallen verschiedener Mineralien überkleidet sind.

Schlackenartiger Trachyt. Die Grun masse befindet sich in einem halbverglas'ten, schlacke artigen Zustande und hat einen großmuschligen Bruc Sie ist häufig voll Blasen.

Dichter Trachyt. Die feldspathige Grun masse ist dicht und von splitterigem Bruche. De Gestein riecht bei'm Anhauchen schwach thonig.

Erdiger Trachyt. Erdige, weiche, oft zer-
ibliche Grundmasse, die bei'm Anhauchen stark tho-
g riecht (Domit).

b) Andesit.

Körnig verwachsenes Gemenge aus einer vor-
altenden feldspathigen Grundmasse und krystal-
lirter Hornblende zusammengesetzt, mit einge-
hlossenen Krystallen von glasigem Feldspath.
pec. Gewicht 3,59. Die Grundmasse besteht ent-
eder aus einer Verbindung von 1 Atom kalkhalti-
m Feldspath und 1 Atom reinem Albit, oder aus
ner eigenthümlichen feldspathigen Grundmasse, die
rch das Andesin genannte Glied der Feldspath-
ihe constituirt wird. Nachstehende Analyse zeigte
ine Zusammensetzung = $(KO; NaO; CaO, MgO)$,
$iO_2 + Al_2O_3, 3SiO_2$.

Andesin von Marmato, nach H. Abich:

Kieselerde . .	59,60
Thonerde . .	24,28
Kali	1,08
Natron . . .	6,53
Kalk	5,77
Talkerde . .	1,08
Eisenoxyd . .	1,58
Summa	99,92.

Spec. Gewicht = 2,73; schmilzt leichter als
Albit, leuchtet intensiv in der Weißglühhitze und giebt
ein milchiges, poröses Glas.

Die fremdartigen Beimengungen, von denen
insbesondere Glimmer, Augit, Hornblende und Ma-
gneteisen genannt werden müssen, modificiren, je nach
ihrer Frequenz, die Beschaffenheiten des Gesteins auf
mannigfaltige Weise. Seltener enthält der Trachyt
Quarz, Harmotom, Sphen, Granat, Haüyn, Kalk-
spath, Schwefelkies und Eisenglanz.

Der Trachyt verläuft in Klingstein, sow
Perlstein, Pechstein und Obsidian, und insbeso
steht die schlackenartige Abänderung den letzteren
steinen sehr nahe.

Der Verwitterung widersteht er im Allgem
sehr wenig. Er wird mürbe, erdig. Die Felds
krystalle der porphyrartigen Abänderung fallen h
und nach und nach verwandelt sich das ganze G
in eine fruchtbare, der Vegetation sehr günstige

Man benutzt den Trachyt als Chausseema
und zu Bauten. Doch eignet er sich namentli
großen Bauten nicht gut, wegen der Leichtigkeit,
welcher er verwittert. Der Cölner Dom, der
dem porphyrartigen Trachyt des Drachenfels im
bengebirge erbaut ist, giebt dafür ein Beispiel. R
weiße, metallfreie Abänderungen können mit Vo
zur Glasur von Steinwaaren benutzt werden.

15. Pechstein (Stigmit).

Pechsteinmasse. Der Pechstein steht eine
in naher Beziehung zum Feldsteinporphyr, von
der sächsische öfters Kugeln bis zu 10 Fuß G
einschließt, die im Innern zuweilen Chalcedon
Quarzdrusen enthalten, andererseits zum Perl
und Trachyt. Er enthält Kali und Natron.

Im Pechstein aus dem Triebischthal bei Me
fand Erdmann:

Kieselerde . .	75,600
Thonerde . .	11,600
Kalkerde . . .	1,353
Talkerde . . .	0,690
Eisenoxyd . .	1,200
Kali und Natron	2,272
Wasser . . .	4,733

Der als Gestein in großen Massen vorkommende
hstein hat häufig Porphyrstructur. Graulichweiße,
ie Krystalle von glasigem Feldspathe liegen mei-
s einzeln zerstreut, seltener zu sternartigen Par-
r vereinigt in der Pechsteingrundmasse. Von an-
i fremdartigen Beimengungen sind besonders Quarz,
it, Hornblende und Glimmer zu nennen, doch
men diese ungleich seltener vor, als die Feldspath-
alle. Man bemerkt ein Verlaufen des Pechsteins
Feldstein, sodann in schlackenartigen Trachyt, in
stein und Obsidian. Durch Einwirkung von Luft
Wasser zerspringt der Pechstein an der Oberfläche,
Farbe verbleicht, es lösen sich schalige Stücke
die sich allmälig weiter zertheilen und in eine
ige, plastische Erde verwandeln, die der Vege-
n nicht günstig ist.

16. Perlstein (Perlite).

Perlsteinmasse. Der Kali- und Natrongehalt
Perlsteins, sowie sein Vorkommen mit Trachyt,
en auf seine Beziehungen zu demselben hin.
Das Gestein ist durch die kugelige und schalige
nderung ausgezeichnet, vermöge welcher es als
Aggregat von rundlichen Massen erscheint. Oef-
findet man den Perlstein porös-blasig, und die
sen zuweilen so gehäuft, die Wandungen derselben
ünn, daß das Gestein schwammig wird. Von
dartigen Beimengungen erscheinen, doch nur sel-
Glimmer, Quarz und Granat. Kleine, undeut-
Feldspathkrystalle ertheilen dem Perlstein hin und
der ein porphyrartiges Ansehen. Man kennt Ue-
gänge dieses Gesteins in Trachyt, Pechstein, Ob-
an und Bimsstein. Die unzähligen kleinen Risse,
welchen der Perlstein, vermöge seiner Structur,
chsetzt ist, führen ein ziemlich schnelles Zerfallen

Der Trachyt verläuft in Klingstein, s
Perlstein, Pechstein und Obsidian, und insb
steht die schlackenartige Abänderung den letzte
steinen sehr nahe.

Der Verwitterung widersteht er im Allg
sehr wenig. Er wird mürbe, erdig. Die Fe
krystalle der porphyrartigen Abänderung fallen
und nach und nach verwandelt sich das ganze
in eine fruchtbare, der Vegetation sehr günsti

Man benutzt den Trachyt als Chausseer
und zu Bauten. Doch eignet er sich namen
großen Bauten nicht gut, wegen der Leichtigk
welcher er verwittert. Der Cölner Dom,
dem porphyrartigen Trachyt des Drachenfels
bengebirge erbaut ist, giebt dafür ein Beispiel.
weiße, metallfreie Abänderungen können mit
zur Glasur von Steinwaaren benutzt werden.

15. Pechstein (Stigmit).

Pechsteinmasse. Der Pechstein steht ei
in naher Beziehung zum Feldsteinporphyr, v
der sächsische öfters Kugeln bis zu 10 Fuß
einschließt, die im Innern zuweilen Chalced
Quarzdrusen enthalten, andererseits zum
und Trachyt. Er enthält Kali und Natron.

Im Pechstein aus dem Triebischthal bei
fand Erdmann:

Kieselerde . .	75,600
Thonerde . .	11,600
Kalkerde . . .	1,353
Talkerde . . .	0,690
Eisenoxyd . .	1,200
Kali und Natron	2,272
Wasser . . .	4,733

er als Gestein in großen Massen vorkommende
in hat häufig Porphyrstructur. Graulichweiße,
Krystalle von glasigem Feldspathe liegen mei-
inzeln zerstreut, seltener zu sternartigen Par-
ereinigt in der Pechsteingrundmasse. Von an-
mdartigen Beimengungen sind besonders Quarz,
Hornblende und Glimmer zu nennen, doch
diese ungleich seltener vor, als die Feldspath-
. Man bemerkt ein Verlaufen des Pechsteins
stein, sodann in schlackenartigen Trachyt, in
n und Obsidian. Durch Einwirkung von Luft
sser zerspringt der Pechstein an der Oberfläche,
arbe verbleicht, es lösen sich schalige Stücke
e sich allmälig weiter zertheilen und in eine
, plastische Erde verwandeln, die der Vege-
nicht günstig ist.

16. Perlstein (Perlite).

erlsteinmasse. Der Kali- und Natrongehalt
rlsteins, sowie sein Vorkommen mit Trachyt,
auf seine Beziehungen zu demselben hin.
as Gestein ist durch die kugelige und schalige
erung ausgezeichnet, vermöge welcher es als
gregat von rundlichen Massen erscheint. Oef-
det man den Perlstein porös-blasig, und die
zuweilen so gehäuft, die Wandungen derselben
, daß das Gestein schwammig wird. Von
tigen Beimengungen erscheinen, doch nur sel-
limmer, Quarz und Granat. Kleine, undeut-
dspathkrystalle ertheilen dem Perlstein hin und
ein porphyrartiges Ansehen. Man kennt Ue-
ge dieses Gesteins in Trachyt, Pechstein, Ob-
und Bimsstein. Die unzähligen kleinen Risse,
lchen der Perlstein, vermöge seiner Structur,
t ist, führen ein ziemlich schnelles Zerfallen

seiner Masse herbei, wenn die Atmosphäre frei
ihn einwirkt, und er verwandelt sich nach und
in einen fetten, plastischen Thon voll Infusorien,
chen die asiatischen Russen, die auf dem mar
schen Gebirge und um das ochotzkische Meer wo
verspeisen sollen.

17. Obsidian (Lave vitreuse).

Obsidianmasse. Die Obsidiane zeigen zwar
cherlei Abänderungen in ihrem chemischen Best
aber dennoch durch denselben und durch ihr Vo
men die Abhängigkeit vom Trachyt an. Der
trongehalt ist gewöhnlich vorwaltend über den
gehalt; im Obsidian von der Insel Procida ist
Verhältniß des Natrons zum Kali wie 6,09 : 4
im Obsidian von Teneriffa wie 1063 : 3,50
Abich. Im Obsidian von Pasco fand Bert
5,08 Natron und kein Kali. Im Obsidian von
kebanya fand dagegen Erdmann kein Natron,
6,4 Kali, und beinahe denselben Kaligehalt
Vauquelin im mexicanischeu Obsidian vom
serberg nahe bei der Hauptstadt.

Durch Krystalle von glasigem Feldspath wir
Obsidian oftmals porphyrartig. Auch kommen
stalle von Augit, Glimmerblättchen, Körner
Quarz, als Seltenheit Krystalle von Chrysolith
zuweilen auch rothe und bräunliche Bruchstücke
Trachyt und Perlstein in ihm vor. Manchm
das Gestein von Blasenräumen erfüllt, die gew
lich nach einer Richtung in die Länge gezogen
und sich zuweilen so anhäufen, daß die Masse sch
mig wird. Auch hat man in einigen Abänder
von Obsidian kleine graulichweiße Körner mit n
ligem Bruche gefunden, die dem Perlstein anzu
ren scheinen. Man bemerkt Uebergänge des

dians in Trachyt, Pechstein, Perlstein, Bimsstein und auch zuweilen in Basalt.

Die Atmosphäre hat eine eigenthümliche Einwirkung auf das Gestein. Es lösen sich von seiner Oberfläche dünne Blättchen ab und diese zeigen oftmals die Beschaffenheit des blinden Glases, werden silberweiß und metallartig glänzend; oder das Gestein enthält, zumal wenn es porös ist, einen röthlichen Beschlag von Eisenoxyd.

Uebrigens ist der Obsidian schon im ersten Capitel bei den Halbedelsteinen unter Nr. 15 erwähnt, da er rein, auf dort angegebene Weise, verarbeitet wird.

18. Bimsstein.

Bimssteinmasse. Der Bimsstein ist das Product der Schmelzung natronreichen Trachyts; derjenige von Ischia, sowie derjenige der Campi Flegrai enthält nach Abich 6,21 Proc. Natron und 3,98 Proc. Kali. Das Mittelglied zwischen Trachyt scheint eine obsidianartige, wahrscheinlich unter starkem Druck gebildete Masse des sogenannten glasigen Trachyts zu sein.

Beigemengte Krystalle von glasigem Feldspath geben dem Gestein oftmals ein porphyrartiges Ansehen, und zuweilen häufen sie sich so sehr an, daß sie die Hauptmasse desselben bilden. Außerdem erscheinen als fremdartige Beimengungen Augit, Glimmer, Magneteisenstein und Hornblende.

III. Reihe. Glimmergesteine.

Gesteine, die zum characterisirenden Gemengtheil Glimmer, oder die dem Glimmer verwandten Mineralien, Chlorit oder Talk haben. Sie zeichnen sich durch ein schiefriges Gefüge aus.

19. Glimmerschiefer (Micaschiste).

Gemenge von zweiaxigem Glimmer und Quarz, bei welchem die Glimmerblättchen in parelleler Lage unmittelbar aneinander stoßen, den Quarz einhüllen und, in der Regel, vorherrschen, wobei das Gestein eine mehr und weniger vollkommen schiefrige Structur besitzt.

Die Beschaffenheit des Glimmerschiefers ist mannichfaltig. Die Farbe wird durch den characterisirenden, gewöhnlich vorherrschenden, Gemengtheil bestimmt, und wenn nun der Glimmer weiß, braun, gelb, grau, grün oder schwarz ist, so hat auch das ganze Gestein diese Farbe. Manchmal liegen einzelne Glimmerkrystalle in der Masse ausgesondert. Der Quarz, gewöhnlich grau, liegt in einzelnen Körnern zwischen den Glimmerlagen und ist dann kaum wahrzunehmen, oder in dünnen Blättchen, die zuweilen im Zickzack gewunden sind. Auch bildet der Quarz hin und wieder ellipsoidische Massen und wirkliche Kugeln, um welche sich die Glimmerblättchen zusammenziehen, und dadurch wird das gewöhnliche geradschiefrige Gestein wellenförmig schiefrig. Dünnschiefrig ist es bei vorherrschendem Glimmer; je mehr der Quarz überhand nimmt, um so dickschiefriger wird es. Der quarzreiche, selten vorkommende Glimmerschiefer hat Aehnlichkeit mit schiefrigem Quarzfels und eine lichtgraue oder gelblichgraue Farbe. Die Quarzlagen wechseln gewöhnlich regelmäßig mit den Glimmerlagen. Statt des Glimmers erscheint zuweilen Chlorit oder Talk in größerer und kleinerer Menge, und die Farbe des Gesteins verläuft dann in's Grüne oder in's Weiße. Bisweilen vertreten Blättchen von Graphit den Glimmer. An fremdartigen Beimengungen ist der Glimmerschiefer reicher denn irgend eine andere Gebirgsart. Ganz besonders häufig findet

man in ihm Granat in Körnern und Krystallen von sehr verschiedener Größe, und öfters in solcher Frequenz, daß seine Oberfläche wie mit Granat besäet aussieht, und daß dieser den Quarz verdrängt. Namentlich sind die glimmerreichen, dünnschiefrigen, Chlorid oder Talk führenden Abänderungen des Glimmerschiefers granatreich. Feldspath, öfters mit Quarz und Glimmer gemengt, liegt auch hin und wieder in Krystallen, mehr und minder häufig in dem Gesteine und ertheilt ihm Porphyrstructur (porphyrartiger Glimmerschiefer). Ueberdies findet man Hornblende, Turmalin, Cyanit, Staurolith und noch viele andere Mineralien beigemengt.

Der Glimmerschiefer verläuft in Thonschiefer, Gneis, Talk- und Chloritschiefer. Die Atmosphärilien bewirken eine Auflockerung des Gesteines, vermöge welcher es nach und nach in kleine, scheibenförmige Stückchen oder in Blättchen zerfällt.

Man benutzt den Glimmerschiefer auf ähnliche Weise, wie den Gneis; die quarzreichen, dickschiefrigen Abänderungen liefern einen guten Baustein und sind feuerbeständig. Eine solche bei Schwarzenberg in Sachsen vorkommende Abänderung wurde früher zur Herstellung des Schmelzraumes, den man in der hüttenmännischen Sprache das Gestell heißt, verwendet, und darauf bezieht sich der Name Gestellstein, den einige ältere Schriftsteller diesem Gesteine gegeben haben.

20. Chloritschiefer (Schiste chloriteux).

Chlorit, mehr und weniger rein, häufig mit Quarzkörnern und oftmals mit Thon gemengt, von schiefrigem Gefüge, lauch- und berggrüner Farbe. Die Chlorittheile sind in Form schuppiger oder scha=

liger Zusammensetzungsstücke fest mit einander
wachsen.

Mit dem Chlorit oftmals innig verbun
Talk macht die Farbe lichter und ertheilt dem
ritschiefer nicht selten einen silberartigen Schein.
weilen liegt der Talk in Krystallen in der M
und auch Blättchen von Glimmer sind mitunter
gemengt und geben dem Gestein ein gesprenkeltes
sehen. Es ist gewöhnlich dünn- und beinahe d
gehends wellenförmig schiefrig, und diese Str
zeigt sich oft noch an einzelnen kleinen Stückche
daß innerhalb der größeren Wellenbiegungen u
lich viel kleinere liegen. Nimmt der Quarz über
so wird die Structur dickschiefriger, die Farbe
in's Graue und es liegen häufige Quarzader
der Masse. Oft liegt der Quarz in paralleler
gern zwischen dem Chlorit. Tritt noch Feld
hinzu, so hat das dick- und unvollkommen schi
Gestein Aehnlichkeit mit Gneis und eine anseh
Festigkeit. Von den fremdartigen Beimengungen
besonders Magneteisenstein und Granat zu bem
Der Magneteisenstein ist in manchem Chloritsch
wie, z. B., im Tyroler, in schönen octaëdri
einfachen Krystallen und in Zwillingen eingewa
der Granat liegt manchmal, wie in Böhmen
Norwegen, in kleinen Krystallen, etwa von der G
eines Hirsekorns, und dann gemeiniglich in un
ger Menge darin; manchmal in größeren Kryst
und dann mehr einzeln. Ueberdies hat man
spath, Magnesitspath, Kupferkies, Magnetkies,
terspath und mehre andere Mineralien darin g
den. Man bemerkt ein Verlaufen des Chlorit
fers in Glimmerschiefer, Gneis, Talk-Thonsch
Der Einfluß der Atmosphärilien bewirkt, daß
Gestein an der Oberfläche verbleicht und nach

ch zerfällt. Der bei seiner Verwitterung entstehende
oden ist fruchtbar.

l. Talkschiefer (Schiste talqueux, Steaschiste).

Talkmasse, von schiefrigem Gefüge und von grau=
h= und grünlichweißer Farbe.

Oefters ist der Talkschiefer quarzhaltig. Der
uarz liegt in kleinen Körnern, auch in größeren,
ndlichen und eckigen Stücken in dem Talke, oder
genweise zwischen demselben, und wird oft vorwal=
nd, so daß der Talkschiefer in einen talkführenden
uarzschiefer übergeht. Das gewöhnlich dem reinen
esteine eigenthümliche dünnschiefrige Gefüge wird
ckschiefrig und oftmals ist die Structur knotigschief=
. Der quarzige Talkschiefer des Ural ist von Bit=
rspath durchzogen, enthält mitunter Tafeln von Ei=
nglanz und Krystalle von Eisenkies. Man nennt
n zu Beresowsk Listwänit. Durch Zersetzung des
enhaltigen Bitterspaths ist er stellenweise braun ge=
rbt und heißt dann Krassik, von krasni, roth. Feld=
ath in Körnern und kleinen Krystallen dem Gesteine
igemengt, bringt es dem Gneis nahe, wenn es
gleich Quarzkörner enthält, und giebt ihm mitunter
 porphyrartiges Ansehen. Weiter bemerkt man
n fremdartigen Beimengungen Glimmer, Chlorit,
itterspath, Granat, Strahlstein, Magneteisenstein,
rmalin, Cyanit, Staurolith und einige andere.
n inniges Gemenge von Talkmasse mit Chlorit und
limmer, das dichter und dickschiefriger als der reine
lkschiefer ist, und gemeiniglich Körner und Krystalle
n Magneteisenstein enthält, wird Topfstein von
ner Anwendung genannt. Es ist der lapis Co-
ensis oder ollaris des Plinius, der in der
chweiz unter den Namen Lawezstein, Giltstein

bekannt ist. Er findet sich vorzüglich am großen Bernhard und bei Arnen in Wallis, im Urserenthal am Gotthard, im Piccia-Maggia und Lavezzarathal im Tessin, im Malenkerthal nördlich von Sondrio und zu Prosto bei Chiavenna. Man sieht den Talkschiefer in Glimmer-, Chlorit-, selbst in Thonschiefer verlaufen. Er erleidet an der Oberfläche ganz allmälig eine mechanische Zerstörung.

Es ist insbesondere die Abänderung, die man Topfstein nennt, welche man zu Platten benutzt, namentlich zu Ofenplatten, welche von außerordentlicher Dauer sein sollen. C. Bernoulli sah noch zu Liddes in Wallis einen Ofen aus Platten von Lavezstein, der die Jahrzahl 1000 hatte. Auch werden aus ihm Töpfe, Kessel, Lampen u. s. w. verfertigt, wie man in Chiavenna zu sehen Gelegenheit hat. Auf Neu-Caledonien wird er zu Schleudersteinen angewendet. Eine sehr weiche, zerreibliche Abänderung wird von den dasigen Insulanern pfundweise gegessen.

Als eine besondere quarzreiche Abänderung von Talkschiefer dürfte das Gestein angesehen werden, dem man den indischen Namen Itakolumit gegeben hat, und welches früher als elastischer Sandschiefer, biegsamer Sandstein, Gelenkquarz beschrieben worden ist. Er besteht aus einem Gemenge von Talkblättchen und Quarzkörnern, in welchem die ersteren aneinander stoßen und den Quarz umschließen, und zwar häufig auf die Weise, daß die einzelnen Quarzkörner durch die umschließenden Talkblättchen isolirt sind. Die Talkblättchen sind silberweiß und bläulichweiß; die Quarzkörner graulichweiß. Das Gefüge ist schiefrig, bald dünn-, bald dick-, meistens geradeschiefrig, selten wellenförmigschiefrig. Bei vorwaltendem Quarz hat das Gestein eine graulichweiße Farbe; nimmt dagegen der Talk überhand, so ist die mehr bläulich. Mit dem Talk, und zuweilen

Stelle vertretend, kommt öfters Chlorit vor
ann ist die Farbe mehr grünlich. Zuweilen ist
estein durch Eisenoxydhydrat braun gefleckt. In
Platten geschnitten, zeigt es Elasticität. Eine
lange, horizontal liegende Platte läßt sich in
Mitte um einige Zoll in die Höhe ziehen, ohne
hre Enden aufgehoben würden. Die Festigkeit
r variabel. Nicht selten ist dieser biegsame
chiefer vollkommen zerreiblich. Von fremdarti-
Beimengungen bemerkt man Glimmer, Eisen-
und Schwefelkies.

Die nahe Verwandtschaft dieses Gesteins mit
eigentlichen Talkschiefer zeigt sich durch das häu-
Verlaufen desselben in Talkschiefer und in Chlo-
efer, und wir nehmen daher keinen Anstand, es
ine besondere Abänderung jenem beizuordnen.

. Reihe. Hornblende- und Augitgesteine.

Gesteine, deren characterisirender Gemengtheil
lende oder Augit ist.

Sie zeichnen sich durch eine besondere Zähigkeit
ine dunkle grüne, graue oder schwarze Farbe aus.

Wir theilen diese Gesteine in zwei Gruppen:

Erste Gruppe. Hornblendegesteine.

Hornblendegestein (Amphibolit).

Hornblende in körnigen und blättrigen Zusam-
zungsstücken, sehr innig und fest mit einander
chsen, wobei das Gestein ungemein schwer zer-
bar ist und eine *körnige* Structur besitzt. Die
ze oder lauchgrüne Farbe der Hornblende wird
ilen durch zwischenliegende Körner von Quarz
Feldspath unterbrochen.

bekannt ist. Er findet sich vorzüglich am großen Bernhard und bei Arnen in Wallis, im Urserenthal am Gotthard, im Piccia-Maggia und Lavezzarathal im Tessin, im Malenkerthal nördlich von Sondrio und zu Prosto bei Chiavenna. Man sieht den Talkschiefer in Glimmer-, Chlorit-, selbst in Thonschiefer verlaufen. Er erleidet an der Oberfläche ganz allmälig eine mechanische Zerstörung.

Es ist insbesondere die Abänderung, die man Topfstein nennt, welche man zu Platten benutzt, namentlich zu Ofenplatten, welche von außerordentlicher Dauer sein sollen. C. Bernoulli sah noch zu Liddes in Wallis einen Ofen aus Platten von Lawezstein, der die Jahrzahl 1000 hatte. Auch werden aus ihm Töpfe, Kessel, Lampen u. s. w. verfertigt, wie man in Chiavenna zu sehen Gelegenheit hat. Auf Neu-Caledonien wird er zu Schleudersteinen angewendet. Eine sehr weiche, zerreibliche Abänderung wird von den dasigen Insulanern pfundweise gegessen.

Als eine besondere quarzreiche Abänderung von Talkschiefer dürfte das Gestein angesehen werden, dem man den indischen Namen Itakolumit gegeben hat, und welches früher als elastischer Sandschiefer, biegsamer Sandstein, Gelenkquarz beschrieben worden ist. Er besteht aus einem Gemenge von Talkblättchen und Quarzkörnern, in welchem die ersteren aneinander stoßen und den Quarz umschließen, und zwar häufig auf die Weise, daß die einzelnen Quarzkörner durch die umschließenden Talkblättchen isolirt sind. Die Talkblättchen sind silberweiß und bläulichweiß; die Quarzkörner graulichweiß. Das Gefüge ist schiefrig, bald dünn-, bald dick-, meistens geradeschiefrig, selten wellenförmigschiefrig. Bei vorwaltendem Quarz hat das Gestein eine graulichweiße Farbe; nimmt dagegen der Talk überhand, so ist die Farbe mehr bläulich. Mit dem Talk, und zuweilen

Stelle vertretend, kommt öfters Chlorit vor dann ist die Farbe mehr grünlich. Zuweilen ist Gestein durch Eisenoxydhydrat braun gefleckt. In Platten geschnitten, zeigt es Elasticität. Eine lange, horizontal liegende Platte läßt sich in Mitte um einige Zoll in die Höhe ziehen, ohne ihre Enden aufgehoben würden. Die Festigkeit hr variabel. Nicht selten ist dieser biegsame chiefer vollkommen zerreiblich. Von fremdarti= Beimengungen bemerkt man Glimmer, Eisen= und Schwefelkies.

Die nahe Verwandtschaft dieses Gesteins mit eigentlichen Talkschiefer zeigt sich durch das häu= Verlaufen desselben in Talkschiefer und in Chlo= iefer, und wir nehmen daher keinen Anstand, es ine besondere Abänderung jenem beizuordnen.

V. Reihe. Hornblende= und Augitgesteine.

Gesteine, deren characterisirender Gemengtheil blende oder Augit ist.

Sie zeichnen sich durch eine besondere Zähigkeit eine dunkle grüne, graue oder schwarze Farbe aus. Wir theilen diese Gesteine in zwei Gruppen:

Erste Gruppe. Hornblendegesteine.

2. Hornblendegestein (Amphibolit).

Hornblende in körnigen und blättrigen Zusam= etzungsstücken, sehr innig und fest mit einander achsen, wobei das Gestein ungemein schwer zer= gbar ist und eine körnige Structur besitzt. Die rze oder lauchgrüne Farbe der Hornblende wird eilen durch zwischenliegende Körner von Quarz Feldspath unterbrochen.

Sind die Zusammensetzungsstücke dünnstängelig, so ist das Gefüge schiefrig, das Gestein heißt sodann Hornblendeschiefer, ist mehr oder weniger vollkommen schiefrig, gewöhnlich aber grob- oder dickschiefrig. Manchmal nimmt aber der Quarz überhand, die Hornblende tritt zurück und zeigt sich zuweilen nur in einzelnen rundlichen Partien, die sich durch die dunkle Farbe von der grauen Quarzmasse unterscheiden. Zu den gewöhnlichen Beimengungen gehören Schwefelkies und Granat. Der Schwefelkies fehlt nie und erscheint überhaupt in allen Gesteinen als ein Begleiter der Hornblende. Außerdem führt das Hornblendegestein öfters Glimmer, Feldspath, Magnetkies und Magneteisenstein. Man bemerkt hin und wieder ein Verlaufen dieses Gesteins in Gneis und in Grünstein. Seine eigenthümliche Zähigkeit erschwert die darin umgehenden bergmännischen Arbeiten. Die Bohr- und Schießarbeit fördert darin sehr wenig.

An der Oberfläche wird das Hornblendegestein durch Einfluß der Luft und der Feuchtigkeit nach und nach rostgelb, indem die Körner von Magneteisenstein, so wie das Eisen des Schwefelkieses, sich in Eisenoxydhydrat verwandeln. Der Zusammenhang wird lockerer, das Gestein erhält eine Menge Risse und zerfällt endlich. Es wird als Chausseematerial benutzt.

23. Pistazitfels (Epidosit von Pilla).

Gemenge von Pistazit (Eisen-Epidot) und Quarz. Der Pistazit ist von dunkelgrüner Farbe und in Körnern mit dem Quarz zu einem sehr festen Gestein verbunden, das bald innig gemengt ist, wobei die Bestandtheile desselben nicht unterschieden werden können, bald dieselben deutlich von einander geschieden und erkennbar enthält. Die grüne Farbe

zieht sich in's Graue und Braune. Splitter des Gesteins schmelzen vor dem Löthrohr zu einem schwarzen Glase.

Als Abänderungen lassen sich unterscheiden:

a) Körniger. In Spalten und Drusenräumen liegen wohlausgebildete Pistazitkrystalle.

b) Dichter. Dichte Masse, bei welcher die Gemengtheile innig mit einander verschmolzen sind. Dunkelgrün, bisweilen von Pistazitadern oder Kalkspathschnüren durchzogen.

c) Variolithischer. Aus kugeligen Stücken zusammengesetzt. Die Kugeln von verschiedener Größe. Dunkelgrün.

d) Erdiger. Erdige Masse von brauner, in's Graue und Grüne sich neigender Farbe.

Als Beimengung erscheint Granat.

Dieses Gestein wurde erst in der neuesten Zeit (1845) von Prof. Pilla zu Pisa erkannt und beschrieben. Es war bis dahin als ein Diorit betrachtet worden und bildet ansehnliche Massen auf der Insel Elba.

24. Grünstein (Diorit, Diabase, Aphanit, Trapp).

Körniges Gemenge von Hornblende und Albit, von schwarzer oder dunkelgrüner Farbe, bedeutender Härte und Zähigkeit. Specif. Gew. = 2,7 — 2,8.

Die Hornblende herrscht gewöhnlich vor, der feldspathige Gemengtheil tritt dagegen mehr zurück. Jene ist in der Regel deutlich spaltbar, undurchsichtig, grünlichschwarz, bis schwärzlichgrün; der Albit ist weiß, etwas durchscheinend, meistens deutlich spaltbar und gewöhnlich durch Zwillingsverwachsung aus mehren regelmäßig verbundenen Individuen zusam-

Allgemeinen selten darin vor; doch hat man Beispiele, daß er den Albit beinahe ganz verdrängt. Die Hornblende liegt öfters in einzelnen Krystallen und Körnern ausgesondert, wenn der Albit vorwaltet, und ebenso liegen bei vorwaltender Hornblende einzelne Albitkrystalle in der körnigen Hornblendemasse.

Der Grünstein verläuft in Gneis, Gabbro und Hornfels. Durch Einfluß der Luft und der Feuchtigkeit zerfällt er in Blöcke, die nicht selten abgerundet und concentrisch schalig sind. Es bilden sich rostgelbe Flecken auf der Außenseite, es entsteht nach und nach eine erdige, mehr und weniger gefärbte Lage, die sich abschält, weiter zerfällt und endlich in einen eisenhaltigen Thon verwandelt. Der Vegetation ist der durch Verwitterung des Grünsteins entstehende Boden im Allgemeinen günstig. Die Walkerde, welche nördlich von Roßwein in Sachsen gegraben wird, ist das Product der Zersetzung des dortigen Grünsteinschiefers.

Der Grünstein wurde in Aegypten und Indien verarbeitet und auch unter den römischen Kunstwerken findet man ihn zuweilen (**Granito amandola**). Der eisenreiche, Magneteisen in größerer Menge einschließende, wie, z. B., der Grünstein vom Taberg in Schweden, wird verschmolzen. Die übrigen Abänderungen dienen als Chausseestein, zuweilen auch als Baustein, und bei etwas größerem Eisengehalt häufig als Zuschlag bei den Hochöfen. Der plattenförmige Grünstein und der ausgezeichnet säulenförmige von Lessines in den Ardennen werden in Brabant, Flandern und Holland als Pflasterstein benutzt.

Zweite Gruppe. Augitgesteine.

Gesteine, die als Hauptmasse oder characteristi-
hen Gemengtheil Augit enthalten.

Augitfels (Lherzolith, Pyroxène en roche).

Körnige Augitmasse von grüner, brauner, grauer
gelber Farbe, fettartigem Glanze, rauhem, schar-
Anfühlen und 3,2 bis 3,3 spec. Gewicht.

Die verschiedenen Farben des Gesteins wechseln
einander auf die unregelmäßigste seltsamste Weise.
Farbe wechselt oft an dem nämlichen Korne
dicht neben einander liegende Körner zeigen sich
die verschiedenste Weise gefärbt. Das Korn ist
größer, bald kleiner. Die Masse wird zuweilen
blättrig, die einzelnen Partikeln sind dabei voll-
men spaltbar, und der Glanz dann am Stärksten.
fig aber ist das Korn klein oder fein, der Glanz
eringer, das Gestein schimmert bloß, und endlich
ert sich der Glanz beinahe vollkommen, wenn die
n Körner durch das Auge nicht mehr unterschie-
werden können, wobei das Gestein schmutzig
ist und ein dichtes Ansehen hat. Als fremd-
ge Beimengungen erscheinen vorzüglich Topfstein,
häufig durch die ganze Gesteinmasse verbreitet ist,
nn Speckstein, der hin und wieder sehr glatte und
zende Ueberzüge bildet, endlich Turmalin, der in
en schwarzen Körnern gleichförmig durch den Au-
ls verbreitet ist. Seltener sieht man Kalkspath-
er beigemengt, oder Kaltspathkrystalle die Kluft-
hen überkleiden. Hornblende und Asbest gehören
den seltensten Beimengungen.

Das unvermengte reine Gestein widersteht der
wirkung der Atmosphäre kräftig. Es wird an
Oberfläche bräunlich oder gelblich und matt;

indessen dringt diese Veränderung kaum über einige Linien tief ein. Die lichtgefärbten Abänderungen widerstehen dieser Umänderung weit länger, als die dunkler gefärbten, wahrscheinlich eisenreicheren Abänderungen, deren Eisengehalt sich bald in Eisenoxydhydrat verwandelt, und die Rostfarbe bewirkt. Der mit Topfstein gemengte Augitfels zersetzt sich hingegen an der Luft sehr bald, und zerfällt seiner ganzen Masse nach zu einem eisenschüssigen Grus.

26. Dolerit.

Krystallinischkörniges Gemenge von Augit, Labrador oder Nephelin und Magneteisen. Specifisches Gewicht unter 3,0.

Der Labrador hat gemeiniglich eine weißgraue oder grünliche, der Nephelin eine weiße oder graue und der Augit eine schwarze Farbe. Labrador (= $NaO, SiO_2 + 3\ CaO, SiO_2 + 4\ Al_2\ O_3$ $2SiO_2$) und Nephelin (= $KO, 2SiO_2 + 4NaO$ $SiO_2 + 5Al_2\ O_3\ SiO_2$) vertreten sich gegenseitig in dem Doleritgemenge. Nach dem Vorherrschen oder alleinigem Vorhandensein eines derselben, unterscheiden wir:

1) Labrador-Dolerit, gewöhnlicher Dolerit;
2) Nephelin-Dolerit.

1) Labrador-Dolerit.

Gemenge von Labrador, Augit, Magneteisen und Olivin. Der Labrador ist gewöhnlich kleinkörnig und theilbar, oder dicht und im Bruche splittrig; seltener tritt er in Krystallen auf, wie bei dem in dieser Hinsicht ausgezeichneten Dolerit des Meißners, in welchem er in dünnen säulenförmigen und tafelförmigen Krystallen ausgebildet ist.

Der schwarze Augit ist in Körnern und mehr der weniger vollkommenen Krystallen vorhanden, die eistens spaltbar sind. Das Magneteisen liegt in nzelnen Körnern, die in der Regel sehr klein sind, zwischen. Oefters liegen in diesem Gemenge auch nzelne Körner von Olivin.

In einem isländischen Dolerit fand Auerbach . . { 38,18 Labrador 61,82 Augit.

2) Nephelin-Dolerit (Nephelinfels).

Gemenge von Nephelin, Augit und Magneteisen. Der Nephelin ist theils farblos, theils gelblich, thlich oder graulich, weiß, glasglänzend, in Körnern und Krystallen mit schwarzem Augit und Körnern n Magneteisen gemengt. In grobkörnigen Abänderungen, wie im Nephelin-Dolerit von Meiches Vogelsgebirge und vom Löbauer Berge in der usitz, liegen 1 bis 5 Linien lange Nephelinkrystalle, chsseitige Säulen mit gerader Endfläche, in der rundmasse oder in Drusenräumen. Härte, Form d das Verhalten gegen Salpetersäure, die den ephelin trübe und undurchsichtig macht, so wie gen Salzsäure, die ihn zerlegt unter Bildung einer allerte, geben diesen seltener vorkommenden Gemengeil des Dolerits zu erkennen. Häufig ist auch der ugit krystallisirt. Oefters liegen wohlausgebildete ephelinkrystalle in einer dichten Grundmasse, wie i dem nephelinreichen Dolerit des Katzenbuckels im denwalde. In dem Gestein von Meiches liegen eiler glasiger Feldspath, in spaltbaren Körrn, Apatit in Krystallen, sowohl in Drusen fgewachsen, als in die Masse des Gesteins eingeachsen, und kleine Krystalle von gelbem Titanit.

Das Gestein variirt im Korne vom Grobkörnim, was indessen selten vorkommt, bis zum Feinrnigen und Dichten. Eine ausgezeichnete Abän-

derung von grobkörnigem Dolerite findet sic
Meißner in Hessen. Die Gemengtheile liege
demselben deutlich erkennbar neben einander.
dieß das Gestein, dem Werner den Namen
grünstein gab.

Der Dolerit hat gewöhnlich eine schwä
graue Farbe, ist etwas lichter als der Basalt,
ger dicht und hart, leichter wie dieser, und e
nur hin und wieder und wenig Olivin. In
dichten Grundmasse ausgesonderte Krystalle ert
ihm öfters Porphyrcharacter, und liegen man
in außerordentlicher Menge in dem Gestein.
senräume mit Zeolithen, Kalk, Arragon, Q
ausgefüllt, hin und wieder auch noch mit e
anderen, wie mit Sphärosiderit, Bitterkalk, e
der Dolerit weit häufiger als der Basalt, und
man gemeinhin basaltischen Mandelstein nenn
zum größten Theil Doleritmandelstein. Die B
räume des Dolerits sind manchmal leer, liege
ander sehr nahe, haben dann sehr dünne Scheide
und sind innen öfters mit einem dunkeln S
überzogen. Dadurch wird das Gestein schwa
oder schlackenartig. Nach diesen verschiedene
schaffenheiten des Dolerites kann man als Abän
gen den a) körnigen, b) dichten, c) porp
artigen, d) mandelsteinartigen, e) schn
migen, f) schlackigen unterscheiden. Als
mengungen enthält der Labradordolerit eine
Anzahl von Mineralien. Zu diesen gehören
mer, Apatit, Melanit, Nephelin, Sphen, Kalk
Hornblende, Schwefelkies, Magnetkies, Titan
Ittnerit, Haüyn. Er verläuft in Klingstein u
Basalt und namentlich in den letzteren kann
die allmähligsten Uebergänge beobachten.

Der Luft ausgesetzt, bleicht er an der Ober
aus und wird lichtgrau. Bei dem porösen und

delsteinartigen Dolerite geht das Eisenoxydul, das sich in den äußersten Lagen des Gesteins befindet, bald in Eisenoxydhydrat über; es bildet sich dadurch eine mehr und weniger dicke bräunliche Rinde, das Gefüge wird aufgelockert, die Masse wird außen erdig, kluftig, und es lösen sich von derselben Schalen ab, wobei das Gestein nach und nach zerfällt. Bei'm dichten, dem Basalte ähnlichen Dolerite dringt die Zersetzung nicht tief, oft nur sehr unbedeutend und langsam ein. Bei dieser Verwitterung erscheint nicht selten die dem Dolerite eigene kugelige Absonderung; man sieht öfters größere Stücke in kleinere kugelige zerfallen.

Man benutzt die festeren Abänderungen des Dolerits zu Bau-, Pflaster- und Chausseesteinen, zu Thür- und Fenstergestellen, zu Platten und zu Abweissteinen. Die bei seiner Verwitterung resultirende Erde ist ungemein fruchtbar, und ganz besonders dem Weinbau günstig. Wir sehen dieß sehr deutlich auf der westlichen Seite des Kaiserstuhlgebirges, wo der Lehmboden ziemlich weggespült, und die Weincultur fast durchgehends auf doleritischem Erdreich angelegt ist. Der dunkle Boden, mit vielen Geschieben untermischt, saugt die Wärme begierig ein, hält sie fest, bleibt immerhin locker, und bringt die Traube auch in mittleren Jahren zur erwünschten Reife, und in guten Jahren werden hier Weine erzeugt, die zu den vorzüglichsten des Landes gehören.

27. Basalt.

Inniges Gemenge einer Doleritgrundmasse mit Olivin und Zeolithen. Graulichschwarz, dicht. Sp. 3,0 bis 3,2. Bruch flachmuschelig, in den [illegible]igen und unebenen verlaufend. Wirkt auf die [illegible]aetnadel.

Der Basalt unterscheidet sich vom Dolerit wesentlich nur durch die zeolithische Beimengung, vermöge welcher er bei'm Glühen im Durchschnitt 2,5 Procent Wasser abgiebt. Die normal zusammengesetzten Dolerite enthalten kein Wasser. Ueberdieß hat der Basalt eine constante Beimengung von Olivin, der in demselben gewöhnlich in einzelnen ausgesonderten Körnern und größeren Partien hervortritt und bisweilen stellenweise vorwaltet.

Die vorhandene doleritische Grundmasse ist in der Regel auf's Innigste gemengt, so daß man mit bloßen Augen die Gemengtheile nicht erkennen kann, und das dichte Gestein wie eine homogene Masse aussieht, in welcher man nur die einzelnen Olivinkörner unterscheidet.

Durch Behandlung mit Säuren wird der Basalt in einen zersetzbaren, auflöslichen und in einen nicht zersetzbaren unauflöslichen Antheil geschieden. Mit heißer Salpetersäure kann aus dem Steinpulver der zeolithische Bestandtheil und der Nephelin ausgezogen werden, wenn dieser in der Grundmasse ist, so wie der Olivin; heiße Salzsäure lös't das Magneteisen und den Labrador auf; der Augit bleibt ungelös't.

Auf diese Weise ausgeführte Untersuchungen vieler Basalte haben seine oben angeführte allgemeine Zusammensetzung dargethan, aber auch gelehrt, daß bei Basalten von verschiedenen Fundorten ihre Bestandtheile in ganz verschiedenartigen Verhältnissen mit einander verbunden sind. Die Doleritgrundmasse ist theils Labrador-, theils Nephelindolerit; der zeolithische Bestandtheil, Natrolith, Mesolith, Scolezit oder ein Gemenge derselben; die Mengen des Olivins und des Magneteisens variiren auf mannichfaltige Weise. Oft ist auch kohlensaurer Kalk fein in der Masse des Gesteins vertheilt.

Nachstehende Analysen verschiedener Basalte werden die geschilderten Verhältnisse seiner Zusammensetzung anschaulich machen:

Nach Ch. Gmelin enthält der Basalt:

	In Säure lösliche Theile.	In Säure unlösliche Theile.
Von Stetten im Högau	61,54	38,46
Von Hohenstoffeln im Högau	61,97	38,3
Von Sternberg bei Urach	87,72	12,28
Von Wetzlar	40,29	59,71

Nach Sinding enthält der Basalt von Stolpen:

durch Salzsäure zersetzbare Theile	57,736
" " nicht zersetzbare Th.	42,264.

Nach Petersen besteht der Basalt von der Steinsburg bei Suhl aus:

zersetzbarem Antheil	42,5
unzersetzbarem Antheil	57,5.

Das Verhältniß der mittelst Säuren zersetzbaren und unzersetzbaren Theile ist also bei diesen Basalten gerade das umgekehrte.

Girard fand im Basalt von Wickerstein bei Querbach in Niederschlesien:

Natronzeolith	22,686
Nephelin	22,686
Magneteisen	6,370
Augit	48,256

Im Basalt vom Meißner fand er neben Labrador auch noch Nephelin.

Sehr oft hat das in seinem Aeußern merkwürdig constante Gestein eine vollkommen prismatische Absonderung und bildet schöne Säulen. Hin und wieder hat die Grundmasse des Basaltes eine krystallinische Beschaffenheit, und oft enthält sie Blasenräume, die ihm eine mandelsteinartige Beschaffenheit ...ben. Die Blasenräume, ohne Zweifel durch Luft...asen gebildet, enthalten häufig Zeolithe, Achate,

Kalkspath, Arragon, Opal, Grünerde. Diese V
änderung des Basaltes wird mandelsteinartig
Basalt, basaltischer Mandelstein genan
Nicht selten erscheint der Basalt porphyrartig, ind
Krystalle von Augit und Labrador darin ausges
dert liegen. Von weiteren fremdartigen Beimengu
gen sind besonders Glimmer, Broncit, Hyacin
Saphir, Apatit, Oligoklas, Obsidian, Titanei
bemerkenswerth. Man kann ein Verlaufen des B
saltes in Dolerit und Klingstein beobachten, wo
mit diesen beiden Gesteinen zusammen vorkommt.

An der Luft verändert sich der Basalt, je n
dem Grade seiner Dichtigkeit, bald schneller b
langsamer. Je geringer seine Dichtigkeit ist,
mehr er zeolitische Theile, und je mehr er Blas
räume enthält, oder von Klüften durchsetzt ist, de
rascher schreitet die Verwitterung vorwärts. E
bleicht er an der Oberfläche aus, und wird lichtgra
bald erscheinen gelbe und braune Flecken; es bil
sich eine bräunliche Rinde, die sich nach und n
abschält, das Gestein zerfällt in rundliche Blöcke u
bildet nach und nach eine überaus fruchtbare Er
die nicht nur für Getreide sondern auch für d
Rebstock vorzüglich ist. Schon Gerölle von Basa
andern Erdarten beigemengt, verbessern diese u
geben ihnen öfters einen vorzüglichen Werth. D
dunkle Erde, das dunkle Gestein, saugt die Wärm
strahlen ein, hält sie lange zurück, erwärmt dadu
den Boden und ist so eine Hauptursache des Ged
hens der Weincultur. Die Alten, namentlich
Aegypter, benutzten den Basalt öfters zu Bildhau
arbeiten. In unseren Tagen wendet man ihn v
züglich als Pflasterstein, als Chausseematerial, zu W
weichesteinen und hin- und wieder auch als Probirst
an. Auch hat man ihn schon an mehren Orten, n

dem Vorgange des Grafen Cessart, der 1787 bei den Wasserbauwerken von Saarburg Versuche mit gepülvertem Basalt anstellte, die bewiesen, daß er den Traß mehr oder weniger vollkommen ersetzte, zu Wassermörtel angewendet. Auf den Südseeinseln wird er zu Meißeln, Aexten und verschiedenen Schneidwerkzeugen benutzt. Werner's Denkmal an der Straße zwischen Freiberg und Dresden ist aus Basaltsäulen von Stolpen errichtet. Auf dem Markte zu Stolpen ist daraus eine künstliche Gruppe gebildet.

28. Basanit.

Grundmasse, welche der des dichten Dolerits ähnlich, doch weniger dicht als dieselbe, und im Allgemeinen von lichterer Farbe, gewöhnlich grau ist. Sie schmilzt vor dem Löthrohr zu einem grünen oder schwarzen Glase. Ihr spec. Gewicht ist geringer als das des Basaltes und schwankt zwischen 2,2 — 2,8.

Der Basanit kommt vorzüglich als Grundmasse der augitischen Lava vor. Der Name soll die große Aehnlichkeit bezeichnen, die er mit Basalt hat. Er ist noch sehr wenig untersucht. Die Gemengtheile scheinen dieselben zu sein, wie bei'm Basalte, und die Verschiedenheiten zwischen beiden liegen wahrscheinlich nur in der größeren Menge Augit bei'm Basalte, und in den Umständen, unter welchen die Schmelzung und Erkaltung dieser Massen Statt fand. Der Basanit ist neuerlich von M. Brongniart vom Basalt und Dolerit unterschieden worden. Ich bin seiner Ansicht gefolgt. Man kann folgende Abänderungen unterscheiden:

Dichter Basanit. Dichte, schwärzlichgraue, augitische Grundmasse, in welcher hin und wieder Olivinkörner liegen.

Porphyrartiger Basanit. Es liegen in der dunkelgrauen Grundmasse einzelne, ziemlich vollkommen ausgebildete Augitkrystalle. Selten gewahrt man Feldspathkrystalle.

Mandelsteinartiger Basanit. Dichte, zuweilen etwas erdige Grundmasse mit vielen Blasenräumen, die mit Zeolithen, Kalkspath u. s. w. angefüllt sind.

Schlackiger Basanit. Die Grundmasse befindet sich in einem halbverglasten, schlackenartigen Zustande, ist schimmernd, hat eine schwarze, graue, zuweilen auch eine rothe Farbe, und enthält eine große Anzahl kleinerer und größerer, unbestimmt begrenzter Blasenräume, die nicht selten nur durch sehr dünne Scheidewände von einander getrennt sind. Oefters ist diese Abänderung klingend. Glimmer, Hornblende, Haüyn, Granat, Nephelin, Leucit u. m. a. sind dem Basanite öfters beigemengt. Er zeigt häufig eine sehr bestimmte prismatische Absonderung. Man benutzt ihn als Baustein, Pflasterstein (Selceromano), zu Thür-.und Fenstergestellen, zu Treppenstufen, Platten und zu Mühlsteinen. Zu letzteren eignet sich namentlich der schlackige Basanit, der in einer ausgezeichneten Abänderung zu Niedermendig und Mayen am Mittelrhein vorkommt und, zu Mühlsteinen verarbeitet, von Andernach aus weithin verführt wird. Dem Verwittern unterliegt der Basanit um so weniger, je dichter er ist, oder je mehr er verschlackt ist. Auf den mehr lockeren Abänderungen kann die Vegetation bald Wurzel fassen. Sie bilden nach und nach einen dunkeln, lockeren Boden, der der Cultur, namentlich der Weincultur, sehr günstig ist.

29. Leucitophyr (Leucitgestein).

Krystallinisches Gemenge von Leucit, Augit und körnern von Magneteisenstein. Das Gestein ist veiß und schwarz gesprenkelt.

Es werden mehre Abänderungen unterschieden:

Dichter Leucitophyr. Ein sehr inniges Gemenge von Augit, Leucit und Magneteisenstein, on grauer Farbe mit weißer Sprenkelung. Er ndet sich bei Albano, am Capo di Bove, unfern om.

Porphyrartiger Leucitophyr. Es liegen dem feinkörnigen Gemenge einzelne Krystalle von ucit und Augit ausgesondert. Die Leucitkrystalle thalten zuweilen einen schwarzen augitischen Kern. ierher gehören viele Laven, so die von Viterbo, orghetto, Rocca di Papa.

Blasiger Leucitophyr. Leucitophyrgemenge it Blasenräumen. Hierher gehören manche leucit- hrende Laven.

Schlackiger Leucitophyr. Leucitophyrmasse on schlackenartigem Ansehen, mit vielen Blasen- umen.

Man kann den Leucitophyr als Bau- und hausseestein benützen.

30. Gabbro (Euphotide).

Körniges Gemenge von Labrador und Diallag, t welchem jener vorherrscht.

Die Farbe des Diallags variirt vom Lauch- id Berggrün durch das Braun in's Graue. Der ibrador hat eine weiße, graue oder grünlichgraue arbe und ist meistens dicht, seltner blättrig und dann wöhnlich undeutlich blättrig. Bald ist die Quantität r Gemengtheile gleich, bald waltet der eine, bald r andere vor. Die Structur wechselt vom Grobkörni-

gen, wobei der dunkel gefärbte Diallag, in großen, breitblättrigen Partien, auffallend gegen den lichten Labrador contrastirt, bis zum Feinkörnigen, wobei die Gemengtheile kaum mehr zu unterscheiden sind, und die ganze Masse des Gesteins eine dunkle, graue oder grüne Farbe besitzt. Als fremdartige Beimengungen erscheinen vorzüglich Glimmer, Magneteisen, Hornblende, welche mit dem Diallag öfters regelmäßig verwachsen ist, Schwefel und Serpentin, letzterer jedoch nur dann, wenn er selbst in größeren Massen mit dem Gabbro vorkommt. An solchen Stellen ist er zuweilen auch ganz mit Serpentin vermengt, wie unter anderen bei Florenz und Briançon. Selten tritt Schillerstein mit dem Diallag auf. Man bemerkt Annäherungen des Gabbros zum Grünstein, Granit, Gneis und Serpentin. Der Witterung ausgesetzt, wird zuerst der Labrador angegriffen. Die Theile des Gesteins, welche daraus bestehen, werden matt, pulverig, das Wasser spült sie aus, es entstehen Vertiefungen an der Oberfläche, zwischen welchen der weniger verwitternde Diallag in Blättern hervorragt, wodurch die Außenseite der Gabbromasse ein rauhes Ansehen bekommt. Durch den Eisengehalt wird das Gestein dabei stellenweise, öfters auch ganz rostgelb gefärbt. Nur sehr langsam dringt die Verwitterung tiefer ein.

Der Gabbro wird als Baustein und zu architectonischen Verzierungen benutzt. Die ersten Gabbromassen wurden bei'm Bau der Laurentinischen Kapelle zu Florenz unter Ferdinand von Medicis 1684 verarbeitet und aus Corsica beigeführt, woher der Name Verde di Corsica duro.

31. Hypersthenfels.

Körniges Gemenge von Labrador und Hypersthen, bei welchem der Labrador gewöhnlich vorherrscht.

Seine körnigen Zusammensetzungsstücke zeigen deutlich Zwillingsverwachsung, besonders bei grobkörnigen Abänderungen, bei welchen die Streifung auf der vollkommensten Spaltungsfläche sehr schön hervortritt, und, wenn die Stücke durchscheinend sind, auch die bekannte Farbenwandlung auf der zweiten Spaltungsfläche **M** erscheint.

Der Hypersthen ist schwärzlichbraun, schwärzlich grün und grünlich schwarz. Braune Abänderungen besitzen auf der vollkommensten Spaltungsfläche eine fast kupferrothe Farbe und einen metallischen Perlmutterglanz (in'sbesondere diejenigen von der Paulsinsel an der Küste Labrador). Bisweilen sind die Hypersthenblätter, an den Grenzen gegen den Labrador, oder an den Rissen, welche dieselbe durchziehen, mit grünlichschwarzer Hornblende verwachsen, und zwar ganz regelmäßig in der Art, daß die Hauptachsen der geschobenen vierseitigen Prismen, welche die Spaltungsflächen der Hornblende und des Hypersthens bilden, so wie die Ebenen, welche durch die stumpfen Kanten des Hypersthenprismas und durch die stumpfen Kanten des Hornblendeprisma's gelegt werden parallel sind.

Die Gemengtheile sind bald großkörnig, bald klein- und feinkörnig. Die Hypersthenpartien messen zuweilen über einen Zoll und liegen alsdann scharf begrenzt neben dem grauen Labrador. Zu den grobkörnigsten Abänderungen gehört der Hypersthenfels von der Paulsinsel an der Labradorküste, von welchem Fundorte auch die beiden Gemengtheile des Gesteins als eigenthümliche Mineralindividuen zuerst bekannt geworden sind. Gewöhnlich aber sind beide feinkörnig, sehr innig mit einander verbunden; das Gestein erscheint dicht, ist schwärzlichgrün, dem dichten Grünstein sehr ähnlich, und man vermag nicht, die Gemengtheile zu unterscheiden. Titaneisen ist

häufig in kleinen, zusammengehäuften Krystallen gesprengt und manchmal in großer Menge vor den. Ausgesonderte Labradorkrystalle ertheilen dichten Hypersthenfels öfters ein porphyrartiges sehen. Ueberdieß findet man Glimmer, und zuw in ziemlicher Menge Granat darin.

Durch Einfluß der Luft und des Wassers das Gestein an der Oberfläche bräunlichschwarz, Labrador wittert aus, die Hypersthenblätter h sich dadurch hervor, und die Farbe des Gest erhält einen eigenthümlichen Stich in's Olivengr Auffallend ist es, wie man an den steilsten Ab gen der Hypersthenfelsberge hingehen kann; die vorstehenden nicht verwitterten Hypersthenblä sichern den Tritt und halten ihn fest. Der sc Hypersthenfels von Elsdalen, wird daselbst verschl und zu Vasen und andern Gegenständen verarb Das Gestein nimmt eine vortreffliche Politur an gehört, bei den gegen einander abstehenden Fa der Gemengtheile, zu den schönsten, die bekannt

32. Eklogit.

Gemenge von grünem **Diallag** und ro **Granat.**

Die beiden Gemengtheile erscheinen in zie gleicher Menge; hin und wieder waltet der Dia selten der Granat vor. Das Gefüge ist bald g bald feinkörnig. Als fremdartige Beimengu erscheinen Glimmer, Cyanit, Quarz, Schwefe und Hornblende. Der Name bezieht sich auf seltene, ausgewählte Verbindung der Gemength Der Eklogit ist eines der schönsten Gesteine. findet es in alten Sammlungen öfters in angesc fenen Täfelchen, zuweilen auch zu kleinen Sch verarbeitet.

V. Reihe. Serpentingesteine.

Gesteine, deren characterisirender Gemengtheil erpentin, oder der diesem nahe stehende Schiller- in ist.

33. Serpentinfels (Serpentin, Ophiolith).

Grundmasse von Serpentin. Oft gemengt mit örnern von Magneteisenstein und Fasern von As- st. Zuweilen etwas thonhaltig. Mehr und weni- r magnetisch.

Das Gestein ist in der Regel dicht, im Bruche littrig, schimmernd und hat gewöhnlich eine schwärz- chgrüne Farbe. Indessen erscheinen auch öfters die chteren Nüancen des Grün, gelbe, rothe und braune ärbungen, und die Masse hat nicht selten ein ge- ecktes, buntes Ansehen. Härte und specifisches ewicht sind, ungeachtet des gleichartigen Ansehens, och ziemlich verschieden, wie überhaupt bei jedem emengten Gesteine. Doch gehört der Serpentin den weniger harten Gesteinen. Sein specifisches ewicht schwankt zwischen 2,3 bis 2,6. Bisweilen t er seiner ganzen Masse nach aus schaligen, über- inander liegenden Stücken zusammengesetzt. Selten esteht er aus kleinen, fasrigen, durcheinander ge- achsenen Zusammensetzungsstücken (Gornoschit am lral). Der Asbest liegt zuweilen in Schnüren und rümmern ausgesondert. Der in feinen Fasern der Serpentinmasse beigemengte Asbest, läßt sich gemei- iglich dadurch erkennen, daß man einen Spitter des Gesteins vor dem Löthrohr ausglüht. Die Fasern palten sich dann der Länge nach und unterscheiden ich dadurch von der Hauptmasse. Stellenweise ist as reine Mineral, welches sich durch schöne Färbun-

gen und Durchsichtigkeit auszeichnet und von de
unreinen Gestein mit dem Namen edler Serpent
unterschieden wird, in einzelnen Partien ausgesonde
Seine Zusammensetzung $3 MgO, 2 SiO_2 + 2 A$
findet sich öfters auch bei, dem Anscheine nach wen
ger reinen, undurchsichtigen Abänderungen, wie z. B
bei'm Serpentin von Falun in Schweden, bei'
fasrigen Serpentin von Gornoschit am Ural u. s. w
Alle solchergestalt zusammengesetzten Serpentine e
leiden bei'm Glühen einen Gewichtsverlust von un
gefähr 12 Proc. durch ausgeschiedenes Wasser. Vo
fremdartigen Beimengungen bemerkt man vorzügli
Granat, Broncit, Diallag, Magneteisen, Chromeise
Schwefelkies, Magnetkies, Arsenikkies und Gediege
kupfer. Dem Einflusse der Atmosphärilien ausgeset
verändert das Gestein seine gewöhnlich grüne Far
in eine braune oder gelbe, es zerspringt und zerfä
allmählig. Auf den Klüften erzeugt sich eine du
kelblaue, schillernde Haut, und die äußerste Lage de
Gesteins wird ockergelb und erdig. Eine der Lu
ausgesetzte Serpentinmasse wird härter und bald a
eine bedeutende Tiefe kluftig, während dagegen d
eigentliche Verwitterung nur sehr langsam vorwärt
schreitet.

Man benutzt den Serpentin als Chausseema
terial, als Baustein in'sbesondere zu architectonische
Verzierungen, schneidet aus ihm Platten, und ve
arbeitet ihn auf der Drehbank zu Mörsern, Schale
Vasen u. s. w. Den schönen diallagführenden Se
pentin am Monte Ferato, gegenüber Prato, sie
man in Florenz, wo er **Nero** oder **Verde di Prat**
heißt, an den Façaden mehrer Kirchen. Der Haup
ort für die Verarbeitung des Serpentins auf de
Drehbank ist Zöblitz in Sachsen. Man wählt d
möglichst gleichförmigen, reinen Stücke aus und ve
arbeitet das Gestein bergfeucht, oder indem man e

nstlich feucht erhält, weil es durch Austrocknen an
r Luft so hart wird, daß man es nicht mehr ver=
beiten kann. Abänderungen, die reich an einge=
engtem Chromeisen sind, können zur Darstellung
n Chromfarben benutzt werden. Der auf der In=
Tino vorkommende Ophit der Alten ist Serpentin.

34. Ophit (Ophicalcit).

Gemenge von Serpentin und dichtem oder kör=
igem Kalkstein oder Kalkspath.

Die dunklen grünen Serpentinstücke contrastiren
ächtig gegen die weißen Kalkpartien. Diese sind
ald sphäroidisch, bald unbestimmt begrenzt, bald zieht
er Kalk in Trümmern und Schnüren zwischen den
Serpentinpartien durch. Gar oft sind die Serpen=
in= und Kalkstücke ineinander geflossen, und man
weiß nicht, wo der eine Gemengtheil anfängt, der
ndere aufhört. Das Gestein ist schön gefleckt und
nthält hin und wieder Magnetkies und Schwefelkies
eigemengt.

Es ist dieses Gemenge von Serpentin und Kalk,
welches die Alten ebenfalls Ophit nannten und viel=
ältig verarbeiteten. Ein Theil des sogenannten
Verde antico und des Polzeveramarmors gehört
hierher.

35. Schillerfels.

Gemenge von Schillerstein und Labrador, in
elchem der Schillerstein gemeiniglich vorwaltet.

Das Muttergestein des Schillerspaths von der
Baste am Harz ist längst bekannt, aber vor der Ar=
eit von Köhler immer unrichtig bestimmt und bald
r Gabbro, bald für Serpentin ausgegeben worden.
Köhler's Analyse gab für den dichten, feldspath=
eien Gemengtheil:

Kieselerde	42,364
Talkerde	28,903
Eisenoxydul mit etwas Chromoxyd	13,268
Kalkerde	0,627
Manganoxydul	0,853
Thonerde	2,176
Wasser	12,071
	100,262

Diese Zusammensetzung entspricht der F
$4MgO, 3SiO_2 + 3Aq$, welche von derjenige
Serpentins verschieden ist, dagegen mit der
Schillerspaths übereinstimmt, welcher nach K
enthält:

Kieselerde	43,075
Talkerde	26,157
Kalkerde	2,750
Eisenoxydul	10,915
Chromoxyd	2,374
Manganoxydul	0,271
Thonerde	1,732
Wasser	12,426
	100

Ein Theil der Talkerde ist durch Kalkerd
senoxydul und Manganoxydul vertreten.

Der feldspathartige Gemengtheil ist Lab
wie bei'm Gabbro. Bei vorwaltendem Schill
hat das Gestein eine schwärzlichgrüne Farbe.
dichte Labrador liegt in einzelnen Partien zw
dem dichten Schillerstein, und wenn er an Qua
zunimmt, so erhält die Masse ein gesprenkeltes
sehen. Hat Labrador die Oberhand, so lie
Schillerstein in grünen Puncten in der graulic
ßen Labradormasse. Die schillersteinreiche Abänd
des Gesteins enthält häufig breitblättrige Massen

chillerspath, die an unzähligen Stellen vom Mut-
rgestein durchbrechen und sich von diesem durch
ren lebhaften Glanz unterscheiden. Beigemengt
nd öfters Körner von Magneteisenstein.

Das Gestein sieht im dichten, innig gemengten
ustande dem Serpentin sehr ähnlich, und stimmt
it diesem, so wie mit dem Gabbro, in Hinsicht sei-
er Lagerungsverhältnisse überein.

In der Art der Verwitterung hat es Aehnlichkeit
it dem Gabbro. Der feldspathartige Gemengtheil
ird zerreiblich, pulverig, wittert aus und die Schil-
rstein-Partien werden rostgelb oder gewöhnlich braun-
lb gefärbt. Diese Veränderung des Gesteines
ingt indessen nicht tief ein.

VI. Reihe. Thongesteine.

Gesteine, deren Grundmasse oder characterisirender
emengtheil aus einer mehr oder weniger festen
lineralsubstanz besteht, deren Zusammensetzung im
llgemeinen diejenige der Thone ist, welche man
ls Bi- und Trisilicate betrachten kann. Durch Ein-
engungen von Kalkerde, Bittererde, Eisenoxydul und
isenoxyd, von kohlensaurer Kalkerde, Eisenoxyd- und
langanoxydhydrat, so wie von fein zertheiltem Quarz,
örnern von Feldspath, Glimmerblättchen u. s. w.,
erden die Eigenschaften der Grundmasse mannichfach
bgeändert. Häufig hat sie auch einen kleinen Kali-
der Natrongehalt, der wohl ihr Hervorgehen aus
rsetztem Feldspath anzeigt.

Die Thongesteine geben beim Anhauchen und
efeuchten den eigenthümlichen Thongeruch aus.

36. Thonstein.

Thonsteinmasse.

Wir unterscheiden 1) gemeinen Thonstein; 2)
Eisenthon.

1) Gemeiner Thonstein. Hat weiße, grau röthliche u. s. w., aber immer blasse und unrei Farben. Sp. Gew. 2,3 — 2,4. Er tritt auf als Dichter Thonstein. Dichte Thonsteinmasse.

Thonsteinporphyr, Thonporphyr (Ar gilophyre, Porphyre argileux).

Es liegen in der Grundsteinmasse Krystalle v Feldspath, so wie Körner und dodekaëdrische Krysta von Quarz, welche sich gewöhnlich durch Fettgla auszeichnen. Die Feldspathkrystalle befinden sich öft in einem aufgelös'ten oder zersetzten Zustande, si thönig, und an ihrer Stelle liegen nicht selten a ihre Reste weiße Thontheilchen in der Grundmas Manchmal sind die Quarzkrystalle vorwaltend u das Gestein wird alsdann quarzführender Thonpo phyr (Porphyre quarzifère) genannt. Hin und w der lagen Körner und kleine Stückchen einer d Bildstein ($Al_2\ O_3$, 4 — 5 SiO_2 + 4 Aq) äh lichen Mineralsubstanzen zwischen den Feldspath- u Quarzkrystallen zerstreut, welche man irrthümlich Speckstein hält und kleine Krystalle von Pinit. O ters enthält die Grundmasse Blasenräume, die ni selten in die Länge gezogen und leer sind. Als ei Eigenthümlichkeit dieses Porphyrs erscheinen in sei Masse eingeschlossene Kugeln, die aus einer kieseli chen Abänderung des Gesteins bestehen und thei dicht, theils hohl, mit verschiedenen in Lagen we selnden Abänderungen von Quarz ausgefüllt und Achat verbunden sind (Achatkugeln).

Oefters ist dieser Porphyr plattenförmig, selten schalig. Mitunter sind eckige Bruchstücke Thonpo phyre vermittelst einer Thonmasse mit einander ve kittet. Man nennt das Gestein alsdann Trümme porphyr, auch breccienartigen Porphyr.

Blasiger Thonstein; die Thonsteinmasse enthält unbestimmt begrenzte, zuweilen in einer Richtung in die Länge gezogene Blasenräume.

Mandelsteinartiger Porphyr. Thonmandelstein. Thonsteingrundmasse mit Mandelsteinstructur. In den Blasenräumen finden sich Kalkspath, Zeolithe, Grünerde, Amethyst, Chalcedon, Achate, Quarz.

2) Eisenthon (Wacke, vieler Autoren). Umfaßt die dunkler gefärbten, eisenreichen Abänderungen, deren spec. Gewicht von 2,4 bis 2,8 geht, die vermöge ihres starken Eisengehaltes vor dem Löthrohr zu einem grünschwarzen Glase schmelzen.

Dichter Eisenthon. Dichte Eisenthonmasse.

Eisenoxydporphyr. Zeigt, mit Ausnahme der Grundmasse, dieselben Verhältnisse, wie der gemeine Thonporphyr.

Mandelsteinartiger Eisenthon. Eisenthonmandelstein. Eisenthongrundmasse mit Mandelsteinstructur, die Blasenräume sind, wie bei'm gemeinen Thonmandelstein, mit verschiedenen Mineralien ausgefüllt, am häufigsten mit kohlensaurem Kalk von kürzerer oder spätbiger Beschaffenheit. Die Kalkkügelchen liegen mitunter in außerordentlicher Menge in der Grundmasse von Hirsekorngröße bis zum Durchmesser von einigen Linien. Häufig sind sie von einer dünnen Schale von Grünerde überkleidet. Manchmal ist auch die thonige Grundmasse ganz von Kalk durchdrungen (wie bei'm sogenannten Kalktrapp des Schalensteingebirges).

Schlackiger Eisenthon. Eisenthongrundmasse mit einer außerordentlichen Menge von Blasenräumen und einem schlackenartigen Ansehen.

Schwammiger Eisenthon. Eisenthongrundmasse mit einer außerordentlichen Menge von Blasenräumen, die nur ganz dünne Scheidewände zwischen sich ha-

Zusammensetzung des Thonschiefers von Dunmeniß in Downshire nach Stokes.

		Sauerstoff.
Kieselerde	59,4	30,84
Thonerde	17,4	8,12
Eisenoxyd	11,6	3,55
Kalkerde	2,1	0,59
Talkerde	2,2	0,85
Wasser	6,4	
	99,1	

Dieser Thonschiefer hat eine aschgraue Farbe und wird an der Luft nach und nach gelb. Das Eisenoxydul verwandelt sich in Eisenoxydhydrat.

H. Frick's Analysen der Thonschiefer von:

	Goßlar	Benndorf bei Coblenz.	Lehesten in Thüringen.
Kieselerde	59,92	62,59	64,58
Thonerde	14,89	16,88	17,10
Eisenoxyd	9,03	8,42	7,43
Bittererde	4,42	2,20	2,29
Kalkerde	0,57	0,24	0,16
Kali	2,75	3,31	2,93
Kohlensaurer Kalk	2,43	1,22	0,53
Wasser	4,45	4,03	4,08
Kupferoxyd	0,25	0,13	0,30
Kohle und Verlust	1,35	0,92	0,00
	100,00	100,00	100,00

Diese Analysen bestätigen obige Angabe und zeigen auch, wie manchmal die Kieselerde in einem Verhältnisse vorhanden ist (Thonschiefer von Niederselters), in welchem sie ein höheres Silicat bilden kann, das hier sich der Verbindung $Al_2 O_3$, 5 $Si O_2$ nähert, ;wobei auch ein Antheil Kieselerde mit FeO verbunden ist. Nicht selten ist die Kieselerde in einem so großen Verhältnisse vorhanden, daß offenbar ein

Theil derselben unverbunden mechanisch durch die
Masse vertheilt ist, der mitunter stellenweise aus-
eschieden erscheint. Die gewöhnliche Gleichartig-
eit der Thonschiefermasse und ihre chemische Beschaf-
enheit berechtigten zu der Annahme, daß sie eine,
en Thonen ähnliche Constitution hat, und wie diese,
ls ein Product der Zersetzung feldspathiger Mine-
alkörper ist. Einzelne Glimmerblättchen, Körner
on Quarz und Feldspath, die man an gewissen
Oertlichkeiten findet, gehören nicht zu seiner Zusam-
ensetzung. Gepülverter Thonschiefer giebt mit Wasser
inen plastischen Teig und unterscheidet sich dadurch
esentlich von den gewöhnlichen zerreiblichen Thonen,
e eine der seinigen ähnliche Zusammensetzung haben.
Sein höheres specifisches Gewicht, das zwischen 2,6
s 3,1 liegt, zeigt eine größere durch Zusammenzie-
ung seiner Theile entstandene Dichtigkeit. Durch
Behandlung mit Schwefelsäure, wodurch die zerreib-
chen Thone vollständig zerlegt werden, erfolgt die
erlegung des Thonschiefers nur unvollständig. Er
rhält sich im Ganzen wie ein Thon, der längere
eit einer höhern Temperatur ausgesetzt war.

Der Kupfergehalt, welchen Frick in den unter-
chten Thonschiefern fand, hat nichts Characteristi-
hes; er ist so allgemein in allen eisenhaltigen Gestei-
en, daß man nur ausnahmsweise solche antrifft, die
anz kupferfrei sind. Der Grad der Strengflüssigkeit des
Thonschiefers ist von der Beimengung der Oxyde
es Eisens und des kohlensauren Kalkes abhängig;
r schmilzt um so leichter, je mehr er von diesen
nthält. Kieselreiche, höchst feinkörnige Abänderungen
erden als Wetzsteine gebraucht und Wetzschiefer ge-
annt. Sie haben in der Regel hellere Farben, sind
fters hellgrau oder hellgelb, und bilden schmale La-
en oder Streifen, die theils parallel der Schieferung
iegen, theils die Ebene derselben schneiden. In

Deutschland kommt diese Abänderung vorzugsweis
in den Thonschieferbildungen des Thüringerwaldes
vor, bei Saalfeld und bei Sonnenberg, von wo aus
sie in großen Mengen in zubereiteten Stücken in den
Handel kommen. Das wichtigste Vorkommen des
Wetzschiefers ist aber unstreitig in der Thonschiefer-
bildung der Ardennen zu Salm-Chateau, Canton
Vieil-Salm. Der hier gewonnene gelbe Wetzschie-
fer (pierre à rasoirs) wird durch ganz Europa und
selbst nach America verkauft.

Wir unterscheiden:

Reiner Thonschiefer. Thonschiefermas
ohne fremdartige Beimengungen. Gewöhnlich von
lichtgrauer Farbe und dünnschiefrig.

Glimmeriger Thonschiefer. Thonschie
masse mit Glimmerblättchen, die, bald mehr b
weniger zahlreich, zwischen den einzelnen Schief
gen des Gesteins sich befinden. Dabei ersch
Thonschiefer bisweilen als ein Mittelgestei
den reinen Schiefern und dem Glimmersc
ist namentlich dann der Fall, wenn dabe
deutlich unterscheidbar vorhanden ist
verschwindet der Quarz fast gänzlich
das glänzende Gestein alsdann
blättchen und Thontheilen zer

Kieseliger Thonschie
glimmerführende kieselreiche T
cher sich Quarz in kleinen K
Zwischenlagern findet. Bei
erscheint das Gestein mitunt
von höchst feinen glä
von parallelen Qu
sich bald auskei
mal wird auc
in dicken M als glä
tritt, deren

hen überzogen ist. Durch das Ueberhandnehmen des Quarzes verläuft der Thonschiefer in einen wahren Quarzschiefer.

Die Farbe, sowohl des glimmerigen, als des uarzigen Thonschiefers, ist sehr verschieden. Die im llgemeinen vorkommende graue Farbe verläuft sich i's Gelbe, Blaue, Grüne, Braune und Rothe. Oef-rs erscheint der glimmerige Thonschiefer so stark von isenoxyd imprägnirt, daß er eine kirsch- oder bräun-hrothe Farbe hat und als ein armer Eisenstein be-achtet werden kann. Auch zeigen beide Abänderun-n nicht selten neben der schiefrigen Structur eine wollkommen prismatische, durch welche bei'm Zer-hlagen des Gesteins griffelähnliche Stücke entstehen Griffelschiefer).

Porphyrartiger Thonschiefer. Verschie-ne Thonschiefer-Abänderungrn schließen kleine Kry-alle von Feldspath ein und haben Aehnlichkeit mit nem Porphyr. In dieser Beziehung zeichnen sich r allen die porphyrartigen Dachschiefer von Deville den Ardennen aus. Die Grundmasse ist ein schwarz-auer, quarziger Dachschiefer. In ihm liegen durch-heinende, kugelige Quarzkörner und scharf ausgebil-te, weiße Feldspathkrystalle von 3 bis 4 Linien. ußerdem liegen aber auch noch eigroße, unregelmä-ge Stücke von Feldspath darin, welche weniger ollkommen spaltbar sind. Mit zunehmendem Ver-ältniß der Grundmasse wird das Ansehen dem ge-öhnlichen Dachschiefer ähnlicher. Die kugeligen Quarzkörner und die Feldspathkrystalle, von welchen iele Zwillinge, machen den Schiefer grobkörnig. Ver-hwinden die Feldspathkrystalle und erscheinen an ih-r Stelle spaltbare Körner, die der Grundmasse in roßer Menge und innig eingemengt sind, so verliert ch der krystallinische Character des Gesteins und es at die Beschaffenheit eines groben Schiefers.

Von ähnlicher Beschaffenheit sind die Glieder d
Cornwaller Schiefergebirges, welche Boase un
den Namen Cornubianite und Proteolite beschrieb
und Forbes früher als slaty felspar rock auf
führt hat. Bei allen Abänderungen des Thonsch
fers, in denen krystallisirte oder deutlich theilbare M
neralien, welche Silicate sind, eingeschlossen lie
hat die Grundmasse, nach oder bei ihrer ersten B
dung, Veränderungen erlitten, wobei jene Min
lien gebildet wurden. Da man solche vom Ty
des Thonschiefers abweichende Varietäten, in der
gel, in der Nähe von Graniten, Porphyren u. s
findet, so ist man berechtigt, dieselben als Um
dungen zu betrachten, welche durch den Einfluß j
Gesteine hervorgebracht worden sind.

Kohliger Thonschiefer. Die Grundm
dieser Varietät ist ein glimmerarmer, kieseliger Sc
fer, welcher seiner ganzen Masse nach so stark von K
durchdrungen ist, daß er eine dunkel graulichschw
oder sammetschwarze Farbe hat. Gewöhnlich
er auf den Structurflächen einen eigenen Schim
Durch Glühen an der Luft wird er weiß. Hä
besitzt er eine ausgezeichnet dünnschieferige und
radschieferige Structur, welche ihn als Material
Bedachung sehr tauglich macht (Dachschiefer). S
Structur wird mit wachsender Menge der Kiesel
dickschiefrig und unvollkommen schiefrig; gemeini
enthält diese Varietät Krystalle und Nieren von Sc
felkies. Für die Rheingegenden sind die Dachs
ferbrüche zu Caub am Rhein, für Mitteldeutsch
diejenigen bei Lehesten am Thüringerwald, für
Niederlande und Nordfrankreich die Brüche zu
ville und bei Vieil-Salm in den Ardennen von
ßem Interesse. Nicht selten kann man an dem
ligen Thonschiefer Structurverhältnisse beobach
welche bei den übrigen Varietäten dieses Gest

zwar beinahe immer angedeutet, aber niemals so deutlich ausgesprochen sind, als wie bei dieser Abänderung. Man erhält nämlich öfters bei sorgfältiger Spaltung des schwarzen Thonschiefers ein schiefes rhombisches Prisma als wahre Theilungsgestalt. Die Seitenflächen machen Winkel von ungefähr 60° und 120°, mit dem Anlege-Goniometer gemessen. Sehr oft zeigen verschiedene Thonschieferabänderungen eine zarte Streifung und Fältelung, theils parallel mit der Schieferlage, theils einen Winkel mit derselben bildend.

Thonschiefer, der so viele kohlige Theile enthält, daß er brennt, wird Brandschiefer genannt.

Kalkiger Thonschiefer (Calschiste, Kalkthonschiefer). Mit vorherrschender Thonschiefermasse ist kohlensaurer Kalk gemengt in Blättern, die mit den Schieferlagen parallel laufen, in länglichen Partien, oder auch in kleineren und größeren Knoten. Auch ist die Kalkmasse öfters fein durch die ganze Thonschiefermasse zersprengt und diese braus't dann mit Säuren. Manchmal nimmt diese Varietät auch Mandelsteinstructur an.

Fruchtschiefer oder Fleckschiefer nennt man in Sachsen eine Thonschieferabänderung, die glimmerführend ist und in ihrer Masse rundliche oder längliche, selten garbenförmige, dunkelgefärbte Partieen enthält, die aus einer von der Grundmasse etwas verschiedenen Substanz bestehen. Sie treten bald als kleine, rundliche Flecken auf den Schieferflächen auf, bald erscheinen sie als braune, schwärzlichgrüne bis grünlichschwarze Concretionen. Aehnliche Einschlüsse enthaltende Gesteinabänderungen werden mitunter auch knotige Schiefer genannt.

Außer den schon oben genannten Mineralien enthält der Thonschiefer noch mehre andere als Beimengung, von welchen insbesondere der Chiastolith

bemerkenswerth ist. Man findet Krystalle von Chiasto-
lith sehr oft und nur im Thonschiefer, und zuweilen
in außerordentlicher Menge. Das ausschließliche Vor-
kommen des Chiastoliths im Thonschiefer steht woh
in der allernächsten Beziehung zur chemischen Consti-
tution dieses Gesteins. Jenes Mineral besteht be-
kanntlich aus einfach kieselsaurer Thonerde
in wasserfreiem Zustande. Seine Zusammensetzung
Al_2O_3, SiO_2, kann sich aus der Thonschiefermasse
selbst gestalten, in welcher seine Elemente vorherr-
schen, denen die Fähigkeit zukommt, sich in verschie-
denen Verhältnissen mit einander zu verbinden. Un-
ter welchen Umständen dies erfolgen kann, werden
wir versuchen, später zu zeigen.

Auch Staurolith, Chlorit, Talk kommen öfters
im Thonschiefer vor.

Pistazit, Hornblende, Granat, Turmalin sind
seltenere Beimengungen.

Der kohlige Thonschiefer wird durch Aufnahme
von mehr Kieselerde dem Kieselschiefer sehr ähnlich;
der quarzige Thonschiefer verläuft bei'm Ueberhandneh-
men der Quarz- und Feldspathkörner in Grauwacken-
schiefer; durch Anhäufung von Glimmer und Quarz
nähert er sich dem Glimmerschiefer; eine größere
Quantität von Chlorit bringt ihn dem Chloritschie-
fer nahe.

Durch die Witterung wird der Thonschiefer in
dem Maße stärker angegriffen, als er ärmer an Quarz
und dünnschiefriger ist. Die äußerste, der Luft aus-
gesetzte Lage, sowie die Spaltungs- und Kluftflächen
beschlagen gelb oder braun. Eine Ausnahme hiervon
macht der kohlige, schwarze Thonschiefer, der dieses
Verhalten nur selten zeigt. Bald löst sich das zu
Tage ausgehende Gestein in Blättern ab und zerfällt
nach und nach zu einem Haufwerk von kleinen Schie-
fern, und diese wandeln sich allmählig in einen tho-

nigen, fruchtbaren Boden um. Namentlich liefert der quarzige Thonschiefer einen äußerst fruchtbaren Boden, indem der Quarz sehr viel zur Lockerheit und Wärmebindungsfähigkeit desselben beiträgt. Auch die dem Gesteine häufig zukommende dunkle Farbe trägt viel zur Erwärmung des Bodens bei, welche in's-besondere für den Rebstock vortheilhaft ist. Das Thonschiefergebirge gehört daher in die Reihe der ersten Weingebirge, wie es der Rheingau beweis't, und ist nicht weniger der Forstcultur günstig.

Der Thonschiefer, welcher viel Schwefelkies, namentlich Binärkies, enthält, beschlägt bei der Verwitterung mit einem weißen Pulver, welches zum größten Theil aus schwefelsaurer Thonerde besteht. Solcher Thonschiefer kann zur Alaunfabrication angewendet werden, wenn er reich genug an Kies ist, und wird alsdann Alaunschiefer genannt.

Vom Thonschiefer wird vorzüglich die kohlige, dünn- und geradschiefrige Varietät zum Dachdecken angewendet. Der mehr kieselige, schwarze Thonschiefer wird vorzüglich zu Tischplatten und Schreibtafeln benutzt. Aus den berühmten Schieferbrüchen bei Lehesten am Thüringer Walde werden jährlich 32,000 Schock Schiefertafeln versendet. Die Griffel werden in großer Menge aus dem Griffelschiefer bei Hasenthal und Steinheide am Thüringer Walde gemacht. Der eisenreiche wird verschmolzen.

38. Schalstein (Blatterstein, Spilite).

Gemenge von schiefriger Thonmasse mit kohlensaurem Kalk und Chlorit oder Grünerde. Dickschiefrig; braus't mit Säuren auf; riecht bei'm Befeuchten thonig und hat im Allgemeinen unreine graue und grüne Farben.

Die genannten Gemengtheile sind bei diesem Gestein in sehr abweichenden Verhältnissen mit einan-

der verbunden, und dadurch werden die mannichfaltigsten Abänderungen gebildet, sowie die allmähligsten Uebergänge in die Gesteinmassen, welche aus den einzelnen selbständig auftretenden Gemengtheilen bestehen.

Seltener sind diese so mit einander verbunden, daß eine vorwaltende schiefrige Thonmasse von weißen, späthigen Kalktheilen gleichmäßig durchdrungen und durch Chlorit oder Grünerde gleichförmig gefärbt ist. Von dieser gleichsam mittleren Beschaffenheit des Gesteins zeigen sich zahlreiche Abweichungen.

Es lassen sich folgende Hauptabänderungen unterscheiden:

Thoniger Schalstein. In der vorherrschenden grauen, dickschiefrigen Thonmasse ist kohlensaurer Kalk in unsichtbar kleinen Theilchen verbreitet. Grünerde liegt darin sparsam und gleich vertheilt, oder in einzelnen blätterigen Partien. Eisenoxyd oder dessen Hydrat färben fleckig hellroth oder gelb.

Kalkiger Schalstein. Kohlensaurer Kalk ist reichlich eingemengt, liegt in einzelnen Körnern in der thonigen Grundmasse und durchzieht das Gestein in Schnüren und Adern. Chlorit oder Grünerde sind in verschiedenem Verhältnisse beigemengt und üben darnach einen Einfluß auf die Farbe des Gesteins aus.

Chloritischer Schalstein. Chlorit ist der Thonmasse in solchem Verhältnisse beigemengt, daß sie dadurch eine intensiv grüne Farbe hat. Kalk liegt in einzelnen Körnern in der Masse zerstreut und in Schnüren und Trümmern ausgesondert, mit rein weißer Farbe.

Quarzführender Schalstein. Hirsekorngroße Kügelchen von grauem Quarz liegen zahlreich in die thonige, kalkfreie Grundmasse eingeschlossen. Einzelne langgezogene Drusenräume sind mit wasserhellen, kleinen Quarzkrystallen ausgekleidet. Diese

Abänderung ist durch ihren Quarzgehalt ausgezeichnet, der in den übrigen fehlt. Dabei ist die gänzliche Abwesenheit von Kalk und von Chlorit bemerkenswerth. Es ist mir dieselbe bis jetzt nur von Willmar, Amt Runkel in Nassau, bekannt.

Porphyrartiger Schalstein. Es liegen in einer von Kalkcarbonat durchdrungenen eisenreichen Grundmasse von dunkelgraurother Farbe hellgraue Feldspathkrystalle, Blättchen von Kalkspath oder Talk.

Mandelsteinartiger Schalstein (Blatterstein). Es liegen in der Schalstein-Grundmasse Kugeln von Kalkspath oder Kalkstein, die nur selten etwas plattgedrückt sind, in welchem Falle die Sphäroide so in der Masse liegen, daß ihr größerer Durchmesser mit den Schichtungsflächen parallel ist. Diese Kugeln oder Sphäroide sind, in der Regel, scharf von der sie umschließenden Masse abgesondert und lassen sich leicht aus ihr herausschälen. Ihre Oberfläche ist etwas rauh und matt. Ihr Durchmesser geht von einer Linie bis zu einem Fuß, selten darüber. Mitunter liegen sie sehr gedrängt aneinander, und zuweilen sind sie so klein, daß man sie selbst mit dem bewaffneten Auge nur schwer erkennen kann. Es kommen in dem Gesteine aber auch hin und wieder größere Partien von Kalk vor, die nicht selten eine unbestimmte Form haben, sich mehr verzweigen und endlich in der Masse verlieren.

Das Ansehen des Schalsteins ist außerordentlich verschieden, und daher kommt es wohl, daß man seine Constitution so verschieden, und mitunter sehr unrichtig, angegeben hat. Die vorstehende Characteristik macht keineswegs Anspruch auf vollkommene Richtigkeit; sie wurde indessen theils an Ort und Stelle bei einer aufmerksamen Untersuchung des Schalsteingebirges der Lahngegenden, theils im Laboratorium, unter Anwendung der chemischen Analyse,

nach guten Handstücken entworfen, und dürfte daher des Unrichtigen nicht sehr viel enthalten.

Das Ansehen des Gesteins variirt, je nach der relativen Quantität der Gemengtheile. Herrscht die Thonschiefermasse vor, so ist die Farbe grau, das Gestein ist vom kalkigen Thonschiefer in einzelnen Handstücken nicht zu unterscheiden und verläuft vollkommen in Thonschiefer. Hat der Chlorit die Oberhand, so ist seine Farbe lauchgrün oder berggrün, und er verläuft in Chloritschiefer. Waltet der Kalk vor, so ist die Farbe licht-, gelblich-, grünlich- oder graulichweiß, der Zusammenhang gering; das Gestein löſ't sich größtentheils in Säuren auf und geht in einen unreinen, thonigen Kalkstein über. Man sieht, namentlich im Lahnthale, Lager von Kalkstein, welche Schalstein einschließen, und ebenso findet man Kalkstein von Schalstein umschlossen.

Die an Thonschiefermasse reiche Schalsteinabänderung widersteht der Witterung am Längsten und verhält sich bei der Verwitterung im Allgemeinen wie Thonschiefer. Die kalkige Abänderung zerfällt an der Luft bald. Der chloritreiche Schalstein der mandelsteinartigen Varietät verwittert um so langsamer, je dickschiefriger er ist. Die Kalkkugeln fallen an der Oberfläche des Gesteins heraus und dieses erhält dadurch ein poröses Ansehen. Gewöhnlich wird es außen braun. Der Boden, den der Schalstein bei der Verwitterung liefert, ist sehr fruchtbar, den kalkreichen Schalstein ausgenommen, welcher der Vegetation weniger günstig ist.

VII. Reihe. Kalkgesteine.

Gesteine, deren Hauptmasse oder characterisirender Gemengtheil aus kohlensaurem Kalke besteht. Die Masse dieser Gesteine leuchtet sehr stark, wenn man

ie glüht, und brennt sich kaustisch; sie braus't mit Säuren auf.

39. Kalkstein (Calcaire).

Die Hauptmasse dieses Gesteins ist kohlensauer Kalk.

Man unterscheidet in der Geognosie mehre Varietäten:

Reiner Kalkstein. Enthält eine unbedeutende Quantität von Thon, Eisenoxyd, Eisenoxydulhydrat oder Eisenoxydulcarbonat.

a) Körniger Kalkstein (Statuenmarmor). Die Zusammensetzungsstücke sind theils deutlich unterscheidbar, grob-, klein- und feinkörnig, theils nicht ehr zu unterscheiden, wobei jedoch immer noch ein eringer Grad von Durchsichtigkeit vorhanden ist. lle solche Abänderungen, die häufig von weißer, 's Graue, selten in's Rothe fallender Farbe sind, erden Marmor genannt. Heutzutage ist, seiner Schönheit wegen, besonders der Marmor von Carrara in en Apenninen geschätzt. Er steht dem von den Aln hochgeschätzten statuarischen Marmor der Insel aros am Nächsten. Dieser ist blendendweiß, von ittlerem, sehr gleichförmigem Korn, etwas durchheinend und sehr lieblich schimmernd. Wie sehr ihn e alten Griechen schätzten, beweis't der beschwerliche nd kostspielige unterirdische Bau, den sie darauf ihrten. Der pentelische Marmor vom Gebirge Penlikon in Attika, im Alterthum meist der Stein Atka's genannt, ist feinkörniger als der parische Maror und hat einen gelblichen Schein, welcher an r Witterung sich zu einem zarten, gelben Ueberzug staltet, während der parische stets blendend weiß eibt. Er wurde auch vielfältig zu Statuen verendet, welche nächst denen aus parischem Marmor

die geschätztesten in Hellas waren. Aus pente Marmor sind die Tempel in und um Athen g das Parthenon, der Tempel des Theseus, di pyläen, der Tempel des Zeus Olympios und andere Riesenwerke der alten Athener. Auch d mettos über Athen lieferte guten Marmor zu werken. Die hymettischen Balken für Tempel wohl lange Stücke Marmor. Zuweilen enthä ser Kalkstein fremdartige Beimengungen. Es hin und wieder Feldspathkrystalle in der kö Grundmasse, oder Augit-, Quarz-, Granat-, blendekrystalle; Blättchen von Talk oder Gl Alex. Brongniart hat den körnigen Kalkste den erstgenannten Beimengungen als eine eige birgsart unterschieden, die er Calciphyre nenn führt als Varietäten auf: Calciphyre felds que, proxénique, pyropien, amphibolique. dem Glimmer und Talk führenden körnigen K macht er wiederum eine besondere Gebirgsar nennt diese Cipolin. Der marmo Cipollin man im Tempel der Faustina zu Rom ver steht, ist nämlich ein mit Glimmer und T mengter körniger Kalkstein. Hierin ist Alex. B niart wohl etwas zu weit gegangen. Soll der Geognosie dahin kommen, daß man nach mengungen, die ganz örtlich sind, eigene G macht?

b) Dichter Kalkstein.
   Gemeiner dichter Kalkstein (Calcaire pacte).
   Schiefriger dichter Kalkstein (Calcaire pacte schisteux).

c) Rogenartiger Kalkstein (Rogenstein, Calcaire oolithe).

d) Erdiger Kalkstein.

Feinerdiger (Kreide, Craie).

Groberdiger (Grobkalk, Calcaire grossier).

Thoniger Kalkstein (Mergelkalkstein, Calaire marneux). Kalkstein, welcher bei der Auflöung in Salzsäure einen beträchtlichen Rückstand von hon hinterläßt, d. i., ein Gemenge von Kieselerde nd Thonerde, welches gewöhnlich auch etwas Eisen thält. Der Thongehalt steigt bis auf 20 Procent. er Kalkstein riecht bei'm Anhauchen schwach thonig, at einen unebenen, in's Erdige verlaufenden Bruch nd gewöhnlich eine schmutziggelbe oder graulicheiße Farbe.

Kohliger Kalkstein (Lucullan, Calcaire ucullite). Durch kohlige Theile schwarz gefärbter alkstein. Er entwickelt bei der Auflösung in Salzure öfters Schwefelwasserstoff und riecht widrig i'm Zerreiben (Stinkkalk).

Bituminöser Kalk (Calcaire bitumineux). urch bituminöse Theile schwarz gefärbter Kalkstein, elcher bei'm Erwärmen einen bituminösen Geruch sgiebt, auf glühenden Kohlen nicht selten eine Zeit ng mit Flamme brennt und im freien Feuer seine nkle Farbe verliert und grau wird.

Kieseliger Kalkstein (Kieselkalk, Calcaire iceux). Von Kieselmasse durchdrungener Kalkin, welcher häufig porös und voll Blasenräume ist. ie Wandungen der Blasenräume haben oftmals ein kieseligen, stalactitischen Ueberzug, oder enthalten ine Quarzkrystalle. Bei der Auflösung in Salzure bleibt ein beträchtlicher Rückstand von Kieerde.

Kalktuff. Graulich- und gelblichweißer Kalkstein, n unebenem oder erdigem Bruche mit zahlreichen öhlungen und Blasenräumen, deren Inneres geöhnlich mit Kalkspath ausgekleidet ist, welcher eine opfsteinartige, nierenförmige, äußere Gestalt hat und

bisweilen, wenn die Höhlungen gänzlich wieder zu gewachsen sind, als regelmäßige, weiße Flecken erscheint. Der Kalktuff schließt häufig organische Reste ein. Land- und Süßwasser-Pflanzen, Süßwasser-Conchylien finden sich häufig darin, doch niemals Producte des Meeres. Nicht selten hat der Kalktuff dieselbe äußere Gestalt, welche die organische Substanz besaß, über welche der Erguß der Kalkmasse Statt gefunden hat.

Die Anwendungen der verschiedenen Varietäten des Kalksteins können als bekannt vorausgesetzt werden. In Beziehung auf den Kalktuff ist bemerkenswerth, daß er erst an der Luft stärker erhärtet, so auch der römische Travertino, der dann gewöhnlich einen röthlichen Farbenton annimmt, welcher den aus ihm erbauten Monumenten einen eigenthümlichen Character giebt und nicht wenig dazu beiträgt, den imponirenden Eindruck der Pracht und Majestät zu erhöhen, den sie erregen. Die reineren Abänderungen des Kalksteins werden von der Witterung wenig angegriffen. Sie erleiden eine vorzugsweise mechanische Zerstörung. Die thonigen Abänderungen werden dagegen ziemlich stark angegriffen und zerfallen, wiewohl sehr langsam, in einen kalkreichen Boden, welcher im Allgemeinen mager und trocken und der Vegetation nicht sehr günstig ist.

40. Dolomit (Dolomie).

Chemische Verbindung von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Bittererde. Härter und schwerer als Kalkstein. Das specifische Gewicht nicht unter 2,8. Löſ't sich gepülvert in Salzsäure weit langsamer auf, als Kalkstein, und brauſ't damit weit schwächer, als dieser. Wird die Auflösung durch Abrauchen bis zur Trockenheit von freier Säure befreit

und die Salzmasse hierauf wieder in Wasser aufgelöst, so bewirkt zu dieser Auflösung hinzugefügtes Kalkwasser einen weißen, flockigen Niederschlag von Bittererdehydrat.

Die reinen Dolomite bestehen aus einer chemischen Verbindung von 1 Atom Kalkcarbonat und 1 Atom Bittererdecarbonat ($CaO, CO_2 + MgO, CO_2$) und enthalten

Kalkcarbonat . . .	54,35
Bittererdecarbonat .	45,65
	100,00.

Dieses Verhältniß der beiden Carbonate ist bei *allen* wahren Dolomiten vorhanden, auch wenn sie durch eingemengten Thon oder Sand, durch einen größeren oder kleineren Eisengehalt, oder durch kohlige und bituminöse Theile verunreinigt sind. Es kommen aber auch häufig Dolomite vor, welche zum Theil Rauhwacke, Rauchkalk genannt werden, bei welchen, in der Regel, 4 Atome Kalkcarbonat mit 3 Atomen Bittererdecarbonat verbunden sind und der Gehalt an diesem nur 38 Procent beträgt. Endlich scheinen manche Dolomite, bei welchen keines der genannten Verbindungsverhältnisse vorhanden ist, Gemenge von beiden zu sein, indem sie öfters in Drusenräumen und auf Klüften Rhomboëder des wahren Dolomits (Bitterspath) führen.

Körniger Dolomit.

Dichter Dolomit.

Die Verwendung des als Gestein im Großen vorkommenden Dolomits, zum Beschlagen der Straßen, ist in Gegenden, wo man ihn statt des gewöhnlichen Kalksteins verwenden kann, sehr nützlich, da er viel härter ist. Reine Abänderungen können zur Bereitung von Bittersalz verwendet werden. Ich bemerke noch in'sbesondere, daß er sich im gebrann-

ten Zustande sehr langsam löscht und daß das Löschen am Besten mit warmem Wasser geschieht. Bei der Mörtelbereitung nimmt man auf 1 Theil Dolomit $1\frac{1}{2}$ Theil reinen Quarzsand.

Es ist nöthig, daß man diesen Mörtel unmittelbar nach der Bereitung verarbeite. Läßt man den gelöschten Dolomit, ehe man ihn zu Mörtel verwendet, einige Zeit in der Grube liegen, was man bei'm gemeinen Kalke zu thun pflegt, so taugt er nachher wenig mehr. Durch Einwirkung der Atmosphärilien wird der körnige Dolomit nach und nach lockerer. Die an sich locker körnige Abänderung zerfällt bald in Grus.

41. Mergel (Marne).

Gemenge von kohlensaurem Kalk oder Dolomit und Thon, bei welchem der letztere nicht unter 20 und nicht über 60 Proc. beträgt. Weicher als Kalkstein. Bruch erdig. Riecht bei'm Anhauchen sehr stark thonig. Braus't mit Säuren auf und wird mit Wasser mehr oder weniger plastisch. Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat erscheinen als färbende Beimengungen. Oefters ist ihm auch Quarzsand beigemengt und hin und wieder Bitumen. Man unterscheidet vier Varietäten.

1) Kalkmergel.

Mergel mit vorwaltendem Kalk, der bis 75 Procent beträgt. Farbe weiß, grau, gelb.

a) Dichter, mit unregelmäßigen Zerklüftungen.

b) Schiefriger. Dick- oder dünnschiefrig abgesondert. Diese Abänderung ist zuweilen bituminös, hat alsdann eine graulichschwarze Farbe und wird bituminöser Mergelschiefer genannt.

c) Erdiger. Kalkmergel, welcher aus lose verbundenen, erdigen, mager anzufühlenden, etwas

bfärbenden Theilen besteht (Mergelerde). Auch diese lbänderung enthält manchmal Bitumen.

d) Tuffartiger (Mergeltuff). Poröser, lö- ıeriger Kalkmergel, mit Abdrücken oder als Ueber- ıg von organischen Resten.

t) Dolomitmergel oder dolomitischer Mergel.

Wie das Kalkcarbonat, so ist auch der Dolomit seinen Abänderungen oft mit Thon oder Sand ·mengt und bildet einen, bisweilen mit Glimmer- ättchen untermengten Mergel. Man kann thonigen ıd sandigen Dolomitmergel unterscheiden. Als Be- eise führe ich nachstehende Analysen von C. G. melin an:

Thoniger Dolomitmergel vom Spitzberg bei Tü- ngen. Dünnschiefrig, grünlichgrau; specifisches Ge- icht = 2,64.

Kohlensaurer Kalk . .	14,56
Kohlensaure Bittererde	19,10
Eisenoxyd	3,40
Thonerde	3,92
Thon	59,12
	100,00.

Sandiger Dolomitmergel aus der Gegend von übingen. Hart; im Bruch splittrig; licht grünlich- rau; spec. Gewicht 2,77.

Kohlensaure	Kalkerde . .	41,58
,,	Bittererde . .	24,98
,,	Eisenoxydul .	0,80
,,	Manganoxydul	0,71
Thonerde		0,45
Quarzsand		26,75
Wasser		1,68
		96,95.

Bei diesem Mergel sind die beiden Carbonate, wenn man von dem beigemengten Sand absieht, in dem Verhältniß von 4 Atomen des ersteren zu 3 Atomen des letzteren vorhanden.

3) Thonmergel.

Mergel mit vorwaltendem Thon. Farbe grau, gelb, braun, grün, schwarz.

a) Dichter. Mit vielen unregelmäßigen Zerklüftungen.

b) Schiefriger. Mit schiefriger Structur.

4) Sandmergel.

Mergel mit einer beträchtlichen Beimengung von Quarzsand.

a) Dichter.

b) Schiefriger.

Der Mergel zerfällt an der Luft nach und nach, und namentlich der Thon- und Sandmergel zu einer sehr fruchtbaren Erde, in welcher die verschiedenartigsten Pflanzungen gedeihen. Der zerfallene Mergel wird selbst als Dünger angewendet. Kalkmergel und Dolomitmergel, mit einem Thongehalt von 20—25 Proc., sind wichtige Materialien zur Bereitung des Wassermörtels. Der Mergeltuff wird in einigen Gegenden als Baustein benutzt.

VIII. Reihe. Gypsgesteine.

Gesteine, deren Hauptmasse aus schwefelsaurem Kalke besteht. Sie schmelzen mit Flußspath leicht zu einer klaren Perle, die bei der Abkühlung emailweiß wird. Für sich schmelzen sie in starkem Feuer zu einem weißen Email, das nach dem Erkalten nach einiger Zeit zerfällt.

42. Gyps.

Wasserhaltiger, schwefelsaurer Kalk. Giebt bei'm
rhitzen Wasser aus.

Nur die körnige und dichte Varietät des Gypses
itt als Gestein in größeren Massen auf. Sie sind
t mit Thon gemengt. Der Witterung ausgesetzt,
rklüftet sich der Gyps, zerbröckelt und erleidet auch
urch das Wasser der Atmosphäre eine allmählige Auf-
ösung und Auswaschung. Enthält er Partieen von
serigem oder spathigem Gypse, so treten diese bei
r Verwitterung als einzelne Erhabenheiten hervor,
eil sie, vermöge ihres vollkommneren krystallinischen
efüges, der Einwirkung der Atmosphärilien kräfti-
r widerstehen. Der aus verwittertem Gypse be-
ehende Boden ist der Vegetation nicht ungünstig,
sbesondere wenn er mit Thontheilen gemengt ist.

43. Anhydrit.

Wasserfreier, schwefelsaurer Kalk. Giebt bei'm
rhitzen kein Wasser aus.

Von dieser Mineralgattung kommen gleichfalls
r die körnige und die dichte Varietät als Gestein
r. Der Anhydrit zieht aus der Atmosphäre nach
d nach Wasser an, bindet es chemisch, vermehrt
bei sein Volum, lockert sich auf, zertheilt sich in
inere Stücke und zerfällt.

IX. Reihe. Salzgesteine.

Gesteine, deren Hauptmasse aus einem salzig
meckenden, löslichen Salze besteht, oder welche ein
lches als wesentlichen Gemengtheil enthalten.

44. Steinsalz.

Chlornatrium. Mehr oder weniger mit Tho Gyps, Anhydrit, Mergel und Kalkstein vermengt Steinsalzmasse.

Das leicht lösliche Steinsalz wird vom Regen-wasser angegriffen, wenn es unmittelbar zu Tage an-steht. Jede Auflösung bedarf indessen einer gewissen Zeit, die Masse des Auflösungsmittels sei so groß, als sie wolle. Das Salz muß somit mit dem Was-ser einige Zeit in Berührung stehen, wenn eine nam-hafte Auflösung Statt finden soll. Darin liegt der Grund, daß zu Tage ausgehende Steinsalzmassen vom Regenwasser doch nur unmerklich angegriffen werden. Ueber die steilen Gehänge der Salzberg läuft der Regen schnell herab und man bemerkt nach Jahrhunderten keine bedeutende Abnahme derselben Ein schlagendes Beispiel hiefür giebt uns der Sal berg zu Cardona in Spanien, dessen Abnahme unmerklich ist, daß bei den Bewohnern der Gegen der Glaube herrscht, er sei unzerstörbar. Cordie berechnet nach angestellten Versuchen und unter d Voraussetzung, daß in Cardona jährlich 3 Fuß 5 Zo 4 Linien Pariser Maß Regenwasser fällt, daß d Höhe dieses Salzberges in einem Jahrhundert nic mehr als um 4 Fuß 8 Zoll 6 Linien Par. Ma abnimmt.

Der Vegetation ist das Steinsalz ungünsti Seine Hügel und Berge sind, in der Regel, ga von derselben entblößt.

Was die gewöhnliche Benutzung des Steins zes betrifft, so ist dieselbe bekannt. Ich will h nur anführen, daß nach dem Berichte des Reisend Chardin die Einwohner der Landschaft Caramani Steinsalz, welches daselbst in bedeutend

ſen vorkommt, vermöge der Trockenheit jener Ge-
, mit Vortheil als Bauſtein benutzen können.

45. Alaunfels (Alumiera).

Von Alaunſtein mehr oder weniger durchdrun-
Quarzmaſſe, von vorherrſchender graulichweißer
e und mehr und weniger zelligem Gefüge. Der
inſtein zeigt nach ſchwachem Brennen einen ſal-
Geſchmack und findet ſich darin bald in Kör-
, bald in Adern, bald in Druſen kryſtalliſirt,
als Ueberzug der Zellen und Höhlungen, und
lich auf Gängen. Zellen und Höhlungen ſind ge-
niglich mit Eiſenoxydhydrat ausgekleidet.
Oefters hat das Geſtein auch eine grünliche
braͤunliche Farbe und erſcheint hin und wieder
eckt. Vielfach durchziehende Partieen von krumm-
lligem Alaunſtein geben ihm manchmal das An-
n eines Trümmergeſteins. Die Kryſtalle der
unſteindruſen haben gewöhnlich einen braunen,
ner einen röthlichen Ueberzug, der von Eiſen und
ngan herrührt. Zuweilen iſt die quarzige Grund-
ſe chalcedonartig. Mitunter ſieht man ſie in eine
ße, kieſelige, alaunſteinhaltige Erde verlaufen.
Das Geſtein iſt wegen des darin vorkommen-
Alaunſteins ſehr wichtig.

II. Abtheilung.

Nichtkryſtalliniſche Geſteine.

A. Conglutinate.

Die Theile der Geſteine ſind durch eine Maſſe
unden, welche ſich zu jenen als Verkittungsmit-
verhält.

44. Steinsalz.

Chlornatrium. Mehr oder weniger mit Thon, Gyps, Anhydrit, Mergel und Kalkstein vermengte Steinsalzmasse.

Das leicht lösliche Steinsalz wird vom Regenwasser angegriffen, wenn es unmittelbar zu Tage ansteht. Jede Auflösung bedarf indessen einer gewissen Zeit, die Masse des Auflösungsmittels sei so groß, als sie wolle. Das Salz muß somit mit dem Wasser einige Zeit in Berührung stehen, wenn eine namhafte Auflösung Statt finden soll. Darin liegt der Grund, daß zu Tage ausgehende Steinsalzmassen vom Regenwasser doch nur unmerklich angegriffen werden. Ueber die steilen Gehänge der Salzberge läuft der Regen schnell herab und man bemerkt nach Jahrhunderten keine bedeutende Abnahme derselben. Ein schlagendes Beispiel hiefür giebt uns der Salzberg zu Cardona in Spanien, dessen Abnahme so unmerklich ist, daß bei den Bewohnern der Gegend der Glaube herrscht, er sei unzerstörbar. Cordier berechnet nach angestellten Versuchen und unter der Voraussetzung, daß in Cardona jährlich 3 Fuß 5 Zoll 4 Linien Pariser Maß Regenwasser fällt, daß die Höhe dieses Salzberges in einem Jahrhundert nicht mehr als um 4 Fuß 8 Zoll 6 Linien Par. Maß abnimmt.

Der Vegetation ist das Steinsalz ungünstig. Seine Hügel und Berge sind, in der Regel, ganz von derselben entblößt.

Was die gewöhnliche Benutzung des Steinsalzes betrifft, so ist dieselbe bekannt. Ich will hier nur anführen, daß nach dem Berichte des Reisenden Chardin die Einwohner der Landschaft Caramanien in Asien das Steinsalz, welches daselbst in bedeutenden

Massen vorkommt, vermöge der Trockenheit jener Gegend, mit Vortheil als Baustein benutzen können.

45. Alaunfels (Alumiera).

Von Alaunstein mehr oder weniger durchdrungene Quarzmasse, von vorherrschender graulichweißer Farbe und mehr und weniger zelligem Gefüge. Der Alaunstein zeigt nach schwachem Brennen einen salzigen Geschmack und findet sich darin bald in Körnern, bald in Adern, bald in Drusen krystallisirt, bald als Ueberzug der Zellen und Höhlungen, und endlich auf Gängen. Zellen und Höhlungen sind gemeiniglich mit Eisenoxydhydrat ausgekleidet.

Oefters hat das Gestein auch eine grünliche oder bräunliche Farbe und erscheint hin und wieder gefleckt. Vielfach durchziehende Partieen von krummschaligem Alaunstein geben ihm manchmal das Ansehen eines Trümmergesteins. Die Krystalle der Alaunsteindrusen haben gewöhnlich einen braunen, seltener einen röthlichen Ueberzug, der von Eisen und Mangan herrührt. Zuweilen ist die quarzige Grundmasse chalcedonartig. Mitunter sieht man sie in eine weiße, kieselige, alaunsteinhaltige Erde verlaufen.

Das Gestein ist wegen des darin vorkommenden Alaunsteins sehr wichtig.

II. Abtheilung.

Nichtkrystallinische Gesteine.

A. Conglutinate.

Die Theile der Gesteine sind durch eine Masse verbunden, welche sich zu jenen als Verkittungsmittel verhält.

I. Reihe. Sandsteine (les Grés).

Conglutinate von einigen Quarzkörnern, verki
tet durch ein einfaches oder gemengtes Bindemitte
Beigemengt erscheinen Blättchen von Glimmer, Kö
ner von Grünerde und Feldspath.

46. Quarzsandstein (Psammite).

Die Quarzkörner sind durch ein quarziges Bi
demittel verkittet. Das Gestein ist sehr fest, hat ei
bedeutende Härte und gewöhnlich eine weiße od
graue, seltener eine rothe Farbe, die von Eisenox
herrührt. Nähert sich bei inniger Verbindung u
gleichsam Verschmelzung der einzelnen Quarzkörn
dem körnigen Quarzfels, und verläuft auch in Ki
selconglomerat. Oefters liegen kleine, weiße Fel
spathkörner oder weiße Thontheile in der Masse, w
durch sie weißgesprenkelt erscheint.

Dieser Sandstein erhält sich an der Luft u
im Wasser beinahe ganz unverändert. Seiner allg
meinen Anwendung als Baustein steht aber die gro
Härte und Sprödigkeit entgegen, welche seine Bea
beitung oft unmöglich machen. Als Haustein ka
er daher, in der Regel, nicht behandelt werden. A
gewöhnlicher Mauerstein, zum Straßenbau, zu Wa
serbauten, ist er ganz vorzüglich geeignet.

47. Thonsandstein (Psammite).

Sandstein mit thonigem Bindemittel. Rie
bei'm Anhauchen thonig, brauf't mit Säuren nic
auf. Weiß, grau, gelb, roth, braun.

Der Thonsandstein, von Allen der verbreitetst
tritt in 4 Hauptmodificationen auf, nämlich als:

grobkörniger,

feinkörniger,
plattenförmiger und
schiefriger.

Der grobkörnige Thonsandstein enthält im
lgemeinen stumpfeckige Quarzkörner von Hirsekorn=
s Hanfsamengröße, die durch wenig Bindemittel
rbunden sind. Zuweilen sind die Körner scharfecki=
und krystallinisch und mit einander in so unmit=
barer Berührung, daß man das Bindemittel kaum
hrnimmt. Die Farben sind meist gleichförmig in
ganzen Masse, doch treten sie auch oft in Flecken
Bändern oder Streifen aus, die mit einander
rallel laufen. Einzelne Abänderungen enthalten
ße, abgerundete Quarzgeschiebe von Erbsen= bis
ßgröße. Oft liegen in ihm Knollen und Kugeln
Nuß= bis Faustgröße, die aus einem bindemit=
rmen Sandstein bestehen, der gewöhnlich braun
ärbt ist, durch Eisenoxyd= und Manganoxydulhy=
t. Nur selten enthält er Feldspathkörner oder
immerblättchen.

Dieser grobkörnige Sandstein ist, in der Regel,
vorzüglicher Haustein, zu allen Bauten anwend=
, und im Wasser, wie im Feuer haltbar. Die
gkörnigen Abänderungen geben vortreffliche Mühl=
ne.

Der feinkörnige Thonsandstein hat im Allge=
inen mehr Bindemittel, das oft in einzelnen platt=
rückten Nieren, als sogenannte Thongallen, aus=
ondert ist. Die Quarzkörner überschreiten selten
Hirsekorngröße. Oefters liegt Glimmer in silber=
ßen Blättchen in ihm. Seine Festigkeit und Trag=
t ist bedeutend. Durch diese Eigenschaften, wozu
die gleichartige mittlere Härte gesellt, welche seine
ebige Verarbeitung erlaubt, ist der feinkörnige
onsandstein der vorzüglichste zu allen Bauarbeiten,

Der plattenförmige Thonsandstein tritt bei der feinkörnigen Modification auf. Er ist regelmäßig in Platten von $\frac{1}{2}$ Zoll bis 6 Zoll a theilt, deren Oberfläche sehr eben und manchmal Dendriten geziert ist. Die Platten dieses Sandst sind von ganz allgemeiner Anwendung und zeich sich durch Dauerhaftigkeit aus.

Der schiefrige Thonsandstein ist in dü Schieferlagen abgetheilt, die sich leicht von einan ablösen und häufig mit feinen Glimmerblättchen deckt sind. Oft ist er buntstreifig.

48. Kalksandstein (Macigno und Gla conie).

Sandstein mit kalkigem Bindemittel. Gr gewöhnlich abgerundete, oftmals halb durchsich Quarzkörner, von Hirsekorn- bis Hanfsamengr sind durch kohlensauren Kalk verbunden. Oefters Glimmer und Puncte von Grünerde beigeme Farbe grau, durch eine größere Quantität von Gr erde in's Grünliche fallend, Härte und Festigkeit gering. Braus't mit Säuren stark auf. Der K gehalt ist häufig ganz beträchtlich und macht bis len nahezu die Hälfte der Masse aus, wie nac hende, von C. G. Gmelin ausgeführte Ana des in der Bodenseegegend viel gebrauchten Sa steins von Rorschach zeigt.

Dieser Sandstein besteht aus:

Sandkörner mit Glimmer vermengt	51,65
Kohlensaure Kalkerde	43,52
„ Bittererde	2,94
Eisenoxyd	0,53
Manganoxyd	0,15
Thonerde	0,15
	98,94.

In selteneren Fällen beträgt der Gehalt an kal-
zem Bindemittel sogar über die Hälfte, und der
ndstein nimmt die Beschaffenheit eines sandigen
lksteins an.

Die verschiedenartigsten Abänderungen des Kalk-
dsteins treten in der Molassebildung auf.

Das Gestein variirt in seinem Ansehen beträcht-
, je nach der Quantität des Bindemittels und
n Vorhandensein und der Qualität der Beimen-
ngen. Eine feste, rauh anzufühlende Abänderung,
t vorwaltenden Quarzkörnern und ziemlich gleich-
mig vertheilten Glimmerblättchen, nennen die Flo-
tiner Pietra serena oder Pietra Bigia; Alex.
ongniart nennt sie Macigno solide. Einer
hten, hin und wieder schiefrigen, kalkreichen Ab-
derung, mit wenigen Glimmerblättchen, geben die
rentiner den Namen Pietra forte; Alex. Brong-
art nennt sie Macigno compacte. Eine lockere
öfters zerreibliche Abänderung von Kalksandstein,
sehr wenig Bindemittel und vielen Körnern von
ünerde, nennt Brongniart Glauconie sableuse;
ist der Greensand der Engländer. Einer Abän-
ung mit erdigem, kreideartigem Bindemittel, vie-
Quarzkörnern und Grünerdepuncten giebt er den
men Glauconie crayeuse.

49. Mergelsandstein.

Sandstein mit einem Bindemittel, welches ge-
hnlich aus Thonmergel, selten aus Kalkmergel
eht. Die Farbe ist sehr verschieden, grau, roth,
n, braun. Die Quarzkörner sind, in der Regel,
n. An Festigkeit steht er dem Thonsandstein nach.
aus't mit Säuren mehr oder weniger auf und riecht
'm Anhauchen thonig. Er enthält gemeiniglich

Glimmerblättchen und wird bei einer größer
tität dieser und bei mehr Bindemittel schiefr

Der Verwitterung sind vorzüglich die f
und die an Bindemitteln reichen Sandstein
worfen, und namentlich leiden diese, wen
feuchten Zustande dem Froste ausgesetzt sind.
ders stark leidet der Mergelsandstein durch
terung; die weicheren Abänderungen zerbröc
zerfallen, wenn der Frost sie im durchnäßten
trifft, zu Sand. Der Quarzsandstein trotzt
terung. Man benutzt die Sandsteine ganz
als Bausteine und zu architectonischen Verz
Sie werden namentlich bei großen Bauten,
ken, Thürmen, Kirchen, Palästen, in große
stücken angewendet. Es ist von der größte
tigkeit, zu wissen, wie sie sich, der Witterun
setzt, verhalten, weil davon die Dauer der
abhängt. Eine richtige Kenntniß von ihrer
mensetzung, sodann eine genaue Beobachtu
Verhaltens in den Steinbrüchen, woselbst m
sehr leicht einzelne abgetrennte Blöcke den
über im Freien liegen lassen kann, werden
sicher leiten.

Häufig werden die Sandsteine auch z
struction von Schmelzöfen, namentlich zur Con
des Gestelles der Eisen-Hohöfen, angewend
werden hier einer sehr starken und anhaltend
ausgesetzt, und sollen dieser widerstehen,
schmelzen. Der Quarzsandstein eignet sich ge
sehr gut zu Gestellsteinen, nach diesem der T
stein. Man wählt kalkfreie, keinen Feldspath
tende Abänderungen des Thonsandsteins, di
Bindemittel haben. Je weniger man bei'm
ben solcher Sandsteine fremdartige Theile u
Quarzkörnern bemerkt, desto mehr verspricht de
stein in Bezug auf seine Unschmelzbarkeit.

Säuren aufbrausenden Sandsteine, sodann diejenigen, welche Feldspath und Glimmer eingemengt enthalten, sowie die stark eisenschüssigen, schmelzen in der Hitze und sind daher zu Gestellsteinen untauglich. Alle Abänderungen von Kalk- und Mergelsandstein sind, dem Angeführten zufolge, unbrauchbar zur Construction von Oefen und Ofentheilen, welche eine große Hitze auszuhalten haben. Poröse Abänderungen können zum Filtriren angewendet werden (Filtrirsandstein). Die quarzigen Sandstein-Abänderungen, der Thonsandstein mit wenig Bindemittel, lassen sich zur Glasfabrication benutzen. Die eisenhaltigen müssen bei der Verwendung zu weißem Glase, nachdem sie gepocht worden, mit Salzsäure ausgezogen werden. Auch gebraucht man die festen Sandsteine zu Schleif- und Mühlsteinen. Bei'm Straßenbau lassen sich Sandsteine mit Vortheil zum Grundiren benutzen. Zum Beschlagen der Straße taugen sie wenig, weil sie, wenn sie nicht sehr quarzig sind, bald zerrieben werden und einen die Räder hemmenden Sand bilden.

Der Vegetation ist der quarzige Sandstein und der Thonsandstein mit wenig Bindemittel ungünstig. Der bindemittelreichere Thonsandstein, Kalk- und Mergelsandstein, welche leichter verwittern, zeigen sich dem Wachsthum günstiger, und um so mehr, je reicher sie an Bindemittel sind.

II. Reihe. Conglomerate (les Conglomérats).

Eckige oder abgerundete Stücke verschiedener Mineralien, einfacher und gemengter Gesteine, sind durch ein einfaches oder gemengtes Bindemittel vereinigt.

50. Kiesel-Conglomerat.

Abgerundete oder eckige Stücke der verschiedenen Varietäten der Gattung Quarz sind durch ein tho-

niges oder kieseliges Bindemittel verkittet. Di
kitteten Stücke haben eine sehr verschiedene
und bestehen gewöhnlich aus gemeinem Quarz.
stein, Feuerstein, Kieselschiefer, Chalcedon, J
erscheinen seltener. Thon, Glimmer, Feldspath, S
selkies treten als Beimengungen auf. Das G
ist, in der Regel, sehr fest und hart.

A. Die verkitteten Theile sind abgerundet.
gentliche Kiesel-Conglomerate.

1) Gemeines Kiesel-Conglomerat. Die
teten Stücke bestehen vorzüglich aus gemeinem Q

2) Puddingstein. Abgerundete Stücke von
stein und Feuerstein, die gewöhnlich eine gelbe, b
oder schwarze Farbe haben, sind durch ein B
mittel von Hornstein oder Feuerstein verkittet
eine graue oder gelbliche Farbe besitzt.

B. Die verkitteten Theile sind eckig. (K
Breccie.)

1) Gemeine Kiesel-Breccie. Die verk
Stücke bestehen aus gemeinem Quarz, Hor
Eisenkiesel, Jaspis.

2) Feldspathige Kiesel-Breccie. Eckige K
oder größere Stücke von Quarz und Körner vo
schem oder zersetztem Feldspath sind durch ein
ziges Bindemittel vereinigt. Die Farbe diese
änderung ist gemeiniglich grau oder weiß, s
roth. Oefters sind Glimmerblättchen beigemengt.
und wieder zeigt sich auch in Drusen krystall
Kalkspath, Flußspath, Quarz, Baryt, und einges
Schwefelkies, Zinkblende, Bleiglanz, Eisenglanz
senspath. Statt Feldspath enthält das Gestei
weilen eine der Porcellanerde sehr ähnliche th
Substanz in kleinen Partieen.

Das Kiesel-Conglomerat verläuft eine
wenn die verkitteten Stücke kleiner werden und
nur aus Quarz bestehen, in Sandstein, und r

ich öfters dadurch, daß eine ziemlich reine weiße Grundmasse die Körner von allen Seiten umschlossen hält, dem körnigen Quarzfels, andererseits verläuft es durch Aufnahme von Feldspath und Glimmer in Granit-Conglomerat.

Hat das Kiesel-Conglomerat ein quarziges Bindemittel, so ist es ein guter Baustein und taugt selbst zu Mühlsteinen, wenn die eingeschlossenen Stücke nicht von sehr verschiedener Größe sind. Ist das Bindemittel aber thonig und in größerer Menge vorhanden, so zerfällt das Gestein, wenn es dem Einflusse der Nässe und des Frostes unterliegt, und an der Stelle des verwitterten Blockes liegt am Ende ein Haufen abgerundeter Quarze. Die Witterung greift das Gestein auch dann an, wenn es viel Feldspath oder eine bedeutende Quantität von der oben genannten thonigen Substanz enthält.

51. Kalk-Conglomerat (Brèche calcaire).

Stücke von dichtem oder rogenartigem Kalkstein, welche in der Regel abgerundet sind, liegen in einem kalkigen oder mergeligen Teige, welcher sie zusammenhält.

Die verkitteten Stücke erreichen selten Kopfgröße; gemeiniglich variirt ihre Größe von der einer Faust bis zu der einer Erbse. Das Bindemittel ist öfters sandig und schließt manchmal auch kleinere und größere Partieen von Kalkspath ein, welche sich durch ihren Glanz auszeichnen. Selten findet man in diesem Conglomerate Bruchstücke und Gerölle fremdartiger Gesteine, wie Stücke von Granat, Gneis, Quarz, Kieselschiefer, Thonschiefer, Grünstein u. s. w. Hin und wieder erscheint das Bindemittel selbst als ein Kalkconglomerat von feinem Korn. Die Menge der verkitteten Theile ist sehr verschieden. Zuweilen

Das gemeine Bimsstein-Conglomerat ist a
Baustein geschätzt. Es wird mit dem Spaten, w
der Torf, terrassenförmig abgebaut und hierauf
der Luft getrocknet. Man verwendet es in Deuts
land, namentlich in der Gegend von Neuwied, A
dernach, Coblenz, vorzüglich zur Aufführung leich
Bauten, zu Caminen und zum inneren Einbau. D
unter dem Namen Traß bekannte, im Brohlthal b
Andernach vorkommende Abänderung des Gestei
giebt mit Kalk einen unter Wasser erhärtenden Mö
tel und wird deßhalb vorzugsweise zu Wasserbaut
angewendet, namentlich in Holland. In Frankrei
und Deutschland wendet man mit demselben Erfol
thonhaltige, magere Kalksteine und Mergel an u
mitunter auch Dolomite.

55. Basalt-Conglomerat (Basalttuff).

Eckige und abgerundete Stücke verschiedener A
änderungen von Basalt, Dolerit, Metaphyr, augit
scher Thonporphyr sind durch eine Masse verkitt
welche selbst aus einem der genannten Gesteine od
aus einem Gemenge einiger derselben besteht. O
mals ist diese Masse von erdiger Beschaffenheit u
scheint aus der Verwitterung oder mechanischen Z
störung einer der angeführten Gebirgsarten entsta
den zu sein.

Nach der Beschaffenheit des Teiges und d
verkitteten Stücke ist die Farbe des Gesteines schwa
braun oder roth. Die Größe der eingeschlossen
Bruchstücke ist sehr verschieden. Selten sieht m
solche von mehren Cubikfußen, auch kopfgroße Stü
kommen selten vor; sie wechseln gewöhnlich von d
Größe einer Faust bis zu der einer Erbse. Hat d
Bindemittel die Oberhand und sind die verkittet
Stücke klein, so hat das Gestein ein mehr gleicha

tiges erdiges Ansehen und man nennt es alsdann gewöhnlich Basalttuff. Von Mineralien finden sich beigemengt: Hornblende, Olivin, Magneteisen, Titaneisen, Augit, Feldspath, Glimmer, Melanit, Kalkspath, von welchem sich hin und wieder das Bindemittel stark durchdrungen zeigt.

Zuweilen sind die verkitteten Stücke mehr abgerundet und man findet gemengt mit den basaltischen und doleritischen Bruchstücken auch mehr und weniger abgerundete Stücke von Kalkstein, Granit, Gneis, Syenit, Quarzfels, Sandstein, Grauwacke und mehren anderen Gesteinen.

Die Festigkeit des Gesteins ist sehr verschieden. Die festeren Abänderungen widerstehen der Witterung ziemlich lange und werden öfters wie die Gesteine, deren Bruchstücke man darin eingeschlossen findet, als Baustein, zu Treppenstufen, Thür- und Fenstergestellen u. s. w. verwendet. Die bindemittelreichen, lockeren Abänderungen leiden stark durch die Witterung und zerfallen, derselben ausgesetzt, bald zu einer der Vegetation sehr günstigen, fruchtbaren Erde.

56. Trachyt-Conglomerat.

Bruchstücke der verschiedenen Abänderungen von Trachyt meist eckig, seltener abgerundet, sind durch eine, in der Regel, erdige, wenig cohärente Masse, welche durch die mechanische oder chemische Zerstörung des Trachyts selbst entstanden ist, und nur ausnahmsweise durch einen krystallinischen, der Grundmasse des Trachyts ähnlichen, feldspathigen Teig verkittet.

Die Farbe des Gesteins ist gewöhnlich licht, graulich und gelblich weiß, seltener roth, braun oder dunkelgrau. Die verkitteten Stücke sind bald sehr groß, von einigen Fußen Durchmesser, bald von der Größe einer Faust, meist aber von der Größe einer

Nuß bis zu der einer Erbse, mitunter ganz kle
und in einem sandartigen Zustande. Beinahe imm
sind sie mehr und weniger aufgelös't, und zuweil
zeigen sie eine der Porcellanerde ähnliche Besch
fenheit.

Oefters liegen auch Stücke von Bimsstein u
Basalt und andern benachbarten Gesteinen in de
Conglomerate. Die dem Trachyte gewöhnlich b
gemengten Mineralien, Augit, Hornblende u. s.
sind meistens besser erhalten, als die verkitteten Stü
und lassen sich bei'm Zerdrücken derselben leicht au
finden und durch Wasser absondern.

Die gleichförmig gemengten Abänderungen d
Trachyt-Conglomerats haben öfters so viel Festi
keit, daß sie als Bausteine benutzt werden könne
Sie springen bei niederen Hitzgraden nicht und lass
sich leicht bearbeiten, daher verwendet man sie, wi
z. B., im Siebengebirge, vorzüglich zur Constructio
von Heerden und Backöfen, auch macht man gro
Tröge und Särge daraus; von den ersteren mac
man bei der Stallfütterung Gebrauch.

Was die Verwitterung dieses Gesteins betrif
so gilt hiervon dasselbe, was oben bei'm Trachy
bemerkt worden, mit dem Zusatze, daß das Trachy
Conglomerat weit schneller und stärker, als der Tr
chyt, von der Witterung leidet. Die Erde, welc
bei seiner Verwitterung entsteht, ist sehr fruchtbar.

57. Klingstein-Conglomerat.

Eckige und abgerundete Stücke von Klingstei
von verschiedener Größe, sind durch ein thonige
Bindemittel verkittet, welches gemeiniglich stark vo
kohlensaurem Kalke durchdrungen ist.

Das Gestein braus't mit Säuren auf, giebt, i
gepülverten Zustande damit behandelt, eine Galler

und enthält Kali und Natron, was seine Abkunft anzeigt.

Die Farbe des Gesteins ist gewöhnlich grau; seltener zieht sie in's Gelbe und Braune. Die verkitteten Stücke sind mehr und weniger aufgelös't erdig. Das Bindemittel herrscht gemeiniglich vor. Mitunter enthält dieses Conglomerat auch Bruchstücke anderer Gebirgsarten, Stücke von Basalt, Kalkstein, Quarz, Granit u. s. w. Als Beimengungen erscheinen Glimmer, Hornblende, Kalkspath, Magneteisen, Augit.

Die Festigkeit des Gesteins ist gemeiniglich von der Art, daß man es als Baustein benutzen kann. Es wird an der Luft härter, aber bald ziemlich stark von der Witterung angegriffen. Im Högau, allwo es als Baustein allgemein angewendet wird, ist es unter dem Namen Leberfels bekannt. Es liefert bei der Verwitterung eine sehr fruchtbare Erde.

59. Vulcanischer Tuff*) [Tuffa**)].

Bruchstücke schlackiger, von Kratern ausgeworfener Gesteine, sind durch eine sandige und aschenähnliche, gleichfalls von Vulcanen ausgeworfene Masse verkittet.

Man unterscheidet vorzüglich 3 Arten:

1) Steintuff. Erdig und fast muschlig im Bruche, von rothbrauner Farbe, mit orangefarbigen Flecken, welche von Bruchstücken einer schlackigen,

---

*) Der Name vulcanischer Tuff wurde zur Bezeichnung dieser Gebirgsart gewählt, weil sie sich in den Umgebungen aller Vulcane vorfindet und aus lauter von Kratern ausgeworfenen Substanzen besteht.

**) Von den Italienern von Tofo unterschieden, was sie für einen Absatz süßer Gewässer gebrauchen.

bimssteinartigen Lava herrühren, welche die Italie
Lapillo nennen, und so hart, daß man ihn als B
stein benutzen kann. Er enthält weiße, mehlige L
cite, deren allmählige Uebergänge man bis zum k
stallisirten Mineral beobachten kann, Schuppen v
braunem Glimmer, Krystalle von Augit und hin u
wieder kleine Stückchen von Feldspath. Mitun
liegen rundliche und eckige Stücke von Kalkstein
ihm. Zuweilen ist sein Korn so fein, daß man i
für eine gleichförmige Masse halten würde, we
nicht in ihm häufig feine Schüppchen von schwarz
und silberweißem Glimmer lägen.

Dieser steinige, vulcanische Tuff ist schon in
ältern Zeit als Baustein angewendet worden. A
ihm ist die **Cloaca maxima** gebaut und der
Berge anliegende Theil der Substructionen des T
bulariums am Capitol. Am Capitolinischen Be
sieht man Tuffsteingruben aus ganz alter Zeit.
den Resten der Gänge des Marcellustheaters si
man diesen Tuff in länglich-viereckigen Platten n
Ziegel geschnitten; auf ähnliche Weise wurden a
Tuffquadern in der Festung der Gaetani am Gr
mal der Cäcilia Metella und an dem Eckthurme d
neuen Capitols angewendet. Wahrscheinlich ist die
Tuff der **Lapis quadratus** der Alten, welchen
Römer in früheren Zeiten zum Pflaster von Fußw
gen gebrauchten. Auch der **Tophus ruber** des V
truv scheint Steintuff zu sein.

2) Bröckeltuff. Schwärzlich gelblich bra
leicht, sehr zerreiblich, aus dicken, wenig zusamme
haltenden Körnern bestehend, mit mehligem Leuc
Augitbrocken, Glimmerschuppen und bisweilen n
ärzlichgrauen Klümpchen verschlackter Gesteine.
nt durch Zersetzung einer, die genannten The
altenden festeren Masse entstanden zu sein, vi

leicht aus einer Art von poröser, bimssteinartiger Lava. Festigkeit, Gefüge und Farbe sind verschieden, je nachdem er mehr oder weniger zersetzt ist. Er hat bald ganz noch den Character der schlackigen Masse, aus welcher er entstanden ist; bald ist er höchst zerreiblich, die poröse Textur verschwindet und er lös't sich in eine erdige Masse auf. Durch Einfluß der Witterung verwandelt er sich in einen stark an die Zunge hängenden, mit Wasser plastisch werdenden Thon, aus welchem die Leucite verschwinden, während auch Augite und Glimmer zurückbleiben. Man benutzt diese Erde zu Backsteinen. Zu St. Agata in Campanien macht man Gefäße daraus. Auch die am Albaner See aufgefundenen, sehr roh gearbeiteten Aschenurnen sind aus diesem Thone gefertigt.

Eine eigenthümliche Abänderung dieser Art von Tuff ist von gelblicher Farbe, viel leichter und so zerreiblich, daß sie sich in einen feinen Staub auflös't, welcher Wasser mit Zischen einsaugt und dabei einen starken Thongeruch giebt.

In dem beschriebenen Bröckeltuff sind, mit Ausnahme der Catacomben von St. Valentino, alle Catacomben in Rom gegraben. Diese Catacomben sind die Arenariae, Sandgruben der Alten, wie denn auch heute noch die Puzzolangruben zu Frosinone und Segni le Arenare heißen. Die Puzzolanerde ist aber nichts Anderes, als eine Abänderung dieses Tuffes und wahrscheinlich die Arena nigra des Vitruv, während die Arena rufa, welche Vitruv den andern Arten vorzieht, wohl nicht mit Unrecht auf die rothe Puzzolane bezogen wird, welche noch heute für die beste gilt. Beide Arten liefern mit Kalk einen sehr guten Mörtel, der namentlich zu Wasserbauten gut ist, und kommen häufig in den Bauten des alten Roms als Cement vor.

3) Posiliptuff*). In einer blaß stro oder gelblich weißen, matten, im Bruche leichten, spröden Grundmasse liegen, sehr liniengroße Stücke von weißem Bimsstein u schwarzer, poröser Lava. Die schwarzen Stü den zuweilen häufiger und größer und haben sehen von Obsidian oder Pechstein. Von and neralien kommt kaum etwas vor. Die F dieses Tuffs ist gering. Er ist leicht zerstörb die vielen Grotten, welche sich die Lazaroni b pel in dieses Gestein gehöhlt haben, und di läufigen Catacomben an der östlichen Seite de und die Posilipgrotte selbst beweisen.

An der Witterung leiden diese Tuffarten aus mehr oder weniger, namentlich der Brö wie schon bemerkt worden. Der Posiliptuff b an der Oberfläche seiner Felsen Höhlungen entstehen dadurch scheinbare Hervorragungen, das Ansehen eines Netzes haben. Dies kom von her, daß die lockeren Theile zerfallen u geführt werden, während die festen zurückbleibe Erde, welche aus der Verwitterung des vulc Tuffes entsteht, ist sehr fruchtbar, wenn der stein nicht in größerer Menge vorhanden ist. lien trägt er die üppigste Vegetation. Die R Falerner Hügel wurzelt in ihm. Die Aloe, ren, Feigen, Pinien, Cypressen bedecken ihn Gegend von Neapel.

---

*) Pausilipo heißt der im Westen von Neapel, a liegende, aus diesem vulcanischen Tuff bestehende Be Name stammt von einer alten Villa von Vedius auf diesem Vorgebirge, welche er Pausilyppum hieß.

). Peperin (Peperino, d. h. Pfefferstein).

Eckige Stücke von weißem, körnigem Dolomit, d eckige Geschiebe oder abgerundete Gerölle von asalt, Dolerit und Basanit, sind durch eine asch- aue, weiche, feinerdige Masse verkittet, welche über- es sehr viel Glimmer enthält, theils in einzelnen lättchen, theils in länglichen Massen, die noch iter Augitkrystalle und Körner von Magneteisen- in einschließen, aber sparsam einzelne Krystalle von igit und Leucit.

Der Peperin unterscheidet sich vom vulcanischen iff durch das frische Ansehen. Alles ist in ihm zerstört, vollkommen glänzend; im Tuffe dagegen itt und zerstört. Zuweilen liegen im Peperin große isaltmassen, von einigen Pfunden bis zu vielen ntnern hinauf, und erscheinen in solcher Menge, ß der ganze Peperin selbst als eine Zusammen- ufung solcher Basaltstücke erscheint. Aber es häu- sich mitunter auch die Massen von körnigem Do- nit, der häufig eckige Löcher hat und inwendig ısig ist.

Der Peperin spielt in den Bauwerken der Alten e bedeutende Rolle. Man findet ihn bei diesen gleich häufiger, als den vulcanischen Tuff. Das zige sichere Denkmal der alten Könige besteht jedoch s diesem, und es ist somit wahrscheinlich, daß der perin erst später wegen seiner größeren Feinheit oder genehmeren Farbe vorgezogen wurde. Aus ihm sind oberen äußeren Mauern des Tabulariums gebaut.

An der Witterung verwandelt sich der Peperin ch und nach in eine graue Erde.

60. Granit=Conglomerat.

Die Gemengtheile des Granits, Granitgrus und tunter auch kleinere und größere Stücke von mehr

und weniger aufgelös'tem Granit, sind durch eine thonige Masse verkittet, welche östers durch Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat gefärbt ist und aus verwittertem Feldspath entstanden zu sein scheint.

Der eingeschlossene Feldspath ist mehr und weniger verwittert, matt, zerbröckelt leicht und ist nicht selten in eine der Porcellanerde ähnliche Masse umgewandelt. Der Glimmer erscheint niemals in so großen Blättchen, wie im frischen krystallinischen Granit; er hat eine mechanische Zerkleinerung erlitten, und dasselbe ist auch bei den Feldspathkörnern der Fall, doch in einem geringern Grade. Der Quarz hat sich ziemlich erhalten. Zuweilen liegen auch größere und kleinere Bruchstücke von Gneis und Glimmerschiefer, mit den Granitstücken gemengt, in diesem Conglomerate.

Die Festigkeit dieses Gesteins ist sehr verschieden, immer aber viel geringer als die des frischen Granits. An der Luft zerfällt die bindemittelreiche Abänderung sehr bald. Dabei sieht man hin und wieder das in Hydrat verwandelte Eisenoxyd an einzelnen Stellen des Haufwerks zusammengezogen oder in Trümmern in demselben liegen. Die Erde, welche aus der vollkommenen Verwitterung dieses Gesteins hervorgeht, ist sehr fruchtbar.

Die festeren Abänderungen des Granit-Conglomerats können als Baustein benutzt werden.

61. Eisenthon-Conglomerat.

Geschiebe und Gerölle von verschiedenen krystallinischen Gesteinen, wie von Quarzfels, Thonschiefer, Kieselschiefer, Gneis, Granat, Glimmerschiefer, von verschiedenen Porphyren u. s. w., sodann Körner von Quarz sind durch eine thonige, rothe, eisenreiche Masse verkittet, welche dem Eisenthon nahe kommt.

Die Farbe des Gesteins ist roth, wie die des ndemittels. Die verkitteten Bruchstücke sind der öße nach sehr verschieden. Gewöhnlich wechseln sie der Größe einer Faust bis zu der einer Bohne. pfgroße und noch größere Stücke kommen seltener . Oefters bestehen die verkitteten Theile haupt-lich aus Quarz in verschiedenen Varietäten, und h das Bindemittel wird manchmal kieselig, sandig. mmerblättchen fehlen beinahe nie; Feldspath findet seltener, und ebenso ein weißer, der Porcellan- ähnlicher Thon, in einzelnen kleinen Partieen. s Verhältniß zwischen dem Bindemittel und den kitteten Stücken ist in Ansehung der Quantität verschieden. Je größer diese sind, in desto klei-er Menge ist gewöhnlich jenes vorhanden. Sind eingeschlossenen Bruchstücke aber klein, so hat es der Regel die Oberhand, und öfters so sehr, daß Gestein das Ansehen einer rothen Thonmasse hat, welcher man die verkitteten Theile wenig gewahrt. h dieser Verschiedenheit in der Quantität des demittels zeigt sich auch die Festigkeit des Ge-s verschieden, welche im Allgemeinen bei einer eren Quantität desselben größer ist. Doch hat Consistenz des Bindemittels selbst entschiedenen fluß auf die Festigkeit dieses Conglomerats, und dieser Beziehung muß bemerkt werden, daß das demittel öfters äußerst hart ist und dadurch dem teine eine ungemeine Festigkeit ertheilt.

Das Eisenthon-Conglomerat widersteht der Wit-ng ziemlich stark, und ungleich besser als das nit-Conglomerat; die Abänderungen mit großen sehr großen Bruchstücken werden früher angegrif- und zerfallen nach und nach an der Luft. Die nderungen, welche zum größten Theile Quarz-e einschließen und ein mit kieseligen Theilen ver-htes Bindemittel besitzen, widerstehen dagegen sehr

lange. Diese sind es auch, welche sich vorz
zu Bausteinen eignen und die man auch zu M
steinen gebraucht, zu Thür- und Fenstergesteller
Treppenstufen benutzt, zu Platten für Böden
arbeitet u. s. w.

Die verwitternden Abänderungen, welche ve
dene Bruchstücke krystallinischer feldspathhaltiger
steine enthalten, liefern einen ziemlich frucht
Boden.

62. Porphyr-Conglomerat.

Eckige und abgerundete Stücke von Feld
oder Thonsteinporphyr sind theils für sich, thei
mengt mit Bruchstücken und Geschieben andere
steine durch eine Thonmasse verkittet.

Das Bindemittel ist gewöhnlich von Eise
stark roth gefärbt und nur selten weiß. Darna
auch die Farbe des Gesteins verschieden. Auße
Porphyrstücken findet man öfters Stücke von K
schiefer, Thonschiefer, Quarz und Granit ver
Die Festigkeit des Gesteins ist, in der Regel, g
Es hält an der Witterung nicht lange aus un
fällt wie das Eisenthon-Conglomerat.

63. Grauwacke.

Eckige und abgerundete Stücke von verschie
Varietäten von Quarz, unter welchen der ge
Quarz und der Kieselschiefer am Gewöhnlichsten
sind durch ein Bindemittel verkittet, welches a
ner schiefrigen, mit feinern Körnern von Feld
und Quarz untermengten festen kieseligen Thon
besteht. Die herrschende Farbe ist grau. Die
kitteten Stücke messen, in der Regel, weniger a
nen Zoll. Härte und Festigkeit sind beträchtlic

Bei einer genauen Untersuchung der Harzer
rheinischen, der thüringischen und Schwarzw

Grauwacke habe ich gefunden, daß das Bindemittel auf die angegebene Weise zusammengesetzt ist. Bei seiner sorgfältigen Zerkleinerung zeigten sich die reinsten Splitter bei der Untersuchung vor dem Löthrohr jederzeit aus schiefrigen Thontheilen und aus feinen Körnern von Feldspath und Quarz zusammengesetzt. Sie schmolzen theilweise zu einem weißen Email, wie Feldspath; die nicht geschmolzenen Thontheile und die feinen Quarzkörner waren deutlich zu unterscheiden und gaben sich durch ihr Verhalten auf das Bestimmteste zu erkennen. Der Feldspath ist wohl erhalten und deutlich spaltbar.

1) Gemeine Grauwacke. Die Quantität der verkitteten Quarzkörner ist sehr verschieden. In der Regel haben diese indessen die Oberhand, das Bindemittel ist nur in geringer Menge und mitunter so sparsam vorhanden, daß man es nur bei ganz aufmerksamer Untersuchung mit der Loupe wahrnimmt. Gar oft ist die Grauwacke klein- und sogar feinkörnig, und dieses zuweilen in einem so hohen Grade, daß das Gestein ein ziemlich gleichartiges Ansehen hat und das unbewaffnete Auge nicht mehr die Feinheit der Quarz- und Feldspathkörnchen zu verfolgen vermag. Der Bruch ist in diesem Falle im Großen flachmuschelig, im Kleinen feinsplitterig; das Gestein sieht dem körnigen Quarzfels ähnlich, hat eine bedeutende Festigkeit, eine große Härte und eine grünlich- oder bläulichgraue Farbe.

Sind die Gemengtheile größer, so lassen sich fast jederzeit weiße Glimmerblättchen unterscheiden, die zerstreut in der Grundmasse liegen. Gar oft enthält die gröbere Grauwacke Bruchstücke von Thonschiefer, welche im Allgemeinen die eingeschlossenen Quarzstücke an Größe übertreffen. Sie geben dem Gesteine eine dunkle Farbe, wenn sie in Menge vorhanden sind. Seltener trifft man in ihm Bruchstücke von Granit,

Gneis, Glimmerschiefer, Serpentin, Feldsteinporph
Kalkstein. Dagegen sind Quarztrümmer in der Gra
wacke nicht selten; auch kommen knollige und kugeli
Stellen von besonders feinkörniger Grauwackenma
darin vor, und hin und wieder liegen in einer fei
körnigen Grauwackenmasse zahlreiche abgerundete u
eckige Grauwackenstücke von derselben Beschaffenhe
gemengt mit Stücken von Thonschiefer, Gneis u
Granit. Die Feldspathkörner nehmen mitunter
einem solchen Verhältnisse überhand, daß sie die vo
herrschende Masse bilden. Das Gestein besitzt al
dann eine ausgezeichnete körnige Structur, und wer
auch Glimmerblättchen darin liegen, einen granita
tigen Character.

2) Schieferige Grauwacke. Die feinkö
nige Abänderung der Grauwacke enthält öfters zah
reich beigemengte Glimmerblättchen und zeigt da
schieferige Structur. Man nennt sie in diesem Fa
schieferige Grauwacke, auch Grauwackenschiefer. Di
ser Grauwackenschiefer hat durch die beigemengt
Glimmerblättchen einen lebhaften Schimmer auf s
ner Oberfläche und zeigt, wenn er sehr feinkörn
ist, bisweilen große Aehnlichkeit mit dem Thonschi
fer. Von diesem unterscheidet er sich jedoch hinlän
lich durch Ungleichartigkeit seiner Masse, durch gr
ßere Härte, durch Sprödigkeit und durch die unvol
kommen schieferige Structur, vermöge welcher er vi
weniger dünne Blätter giebt und sich nicht in
große Blätter theilen läßt. Es durchziehen ihn r
gelmäßig viele, sich beinahe rechtwinkelig kreuzen
Klüfte, nach welchen er in lange, schmale Tafeln ze
bricht. Hier und da kommen in ihm Stellen vo
die äußerst fest, hornsteinartig und klingend sind.

Häufig ist dem Gesteine auch eine weiche un
zerreibliche, thonige, durch Eisenoxyd oder dessen Hy
drat gefärbte Masse beigemengt, welche ihm die G

nschaft ertheilt, bei'm Anhauchen einen Thongeruch
uszugeben, und es bald mehr, bald weniger färbt.
on Mineralien findet man hin und wieder Kalk-
ath, Schwefelkies, Steinmark, Anthracit, Feldspath-
ystalle beigemengt.

Durch die Witterung leidet vorzüglich die bin-
emittelreiche und mit weichem Thon vermengte, so-
ie die schieferige Abänderung. Letztere zerfällt na-
entlich bald in Stücke und wird zu einem glim-
erreichen, sandigen Thon umgewandelt, der der
Waldcultur günstig ist, sich aber für den Ackerbau
enig günstig zeigt, indem er viel Dünger erheischt
nd einen mittelmäßigen Ertrag liefert.

Man benützt die Grauwacke als Baustein, als
Chausseematerial, die quarzige Abänderung zur Con-
truction von Oefen, zu Gestellsteinen.

64. Nagelfluh.

Eckige und abgerundete Stücke verschiedener Ge-
eine sind durch ein mergeliges oder sandsteinartiges
Bindemittel verkittet. Das Gestein hat, in der Re-
el eine graue, seltener eine rothe oder braune Farbe,
nd im Allgemeinen bedeutende Festigkeit.

Das Bindemittel und die verkitteten Theile zei-
en große Verschiedenheiten. Das sandsteinartige
Bindemittel ist meistens von etwas grobem Korne
nd die Körner selbst sind von ungleicher Größe. In
en Zwischenräumen zwischen diesen Körnern haben
ch kleine Gerölle eingelagert, in die Räume, welche
iese lassen, noch kleinere, und so abwärts, daß man
Verlegenheit ist, die verkitteten Stücke vom Ce-
ent zu unterscheiden. Bei einigen Abänderungen
s Gesteins ist das Bindemittel selbst eine Nagelfluh
n kleinerem Korn. Häufig ist das Cement auch
n wirklicher, kleinförniger Kalksandstein, der nicht
ur wenig kleinere Gerölle einschließt, sondern selbst

sind ohne alle Ordnung in demselben vertheilt und schicken knollige Fortsätze aus, durch welche sie allmählig in den Kalkstein verlaufen, der da, wo er die Smirgelknollen berührt, viel kohlensaures Eisenoxydul enthält. Der Kalkstein enthält keine Versteinerungen und sein Alter ließ sich nicht bestimmen; er lagert auf Gneis und Glimmerschiefer, in denen kein Smirgel oder Corund getroffen wird. Smith betrachtet den Smirgel als ein Gemenge von Corund und Eisenoxydul, welche Gemengtheile man auch nach ihm mittelst des Mikroskops im Smirgel unterscheiden kann. In Bezug auf die Bildungsweise des Smirgels glaubt er annehmen zu dürfen, daß derselbe aus dem den Kalkstein häufig begleitenden Thone entstanden sei, aus welchem die Thonerde sich abgeschieden und, in den krystallinischen Zustand übergehend, den Smirgel und Corund und zum Theil auch den Diaspor (Thonerdehydrat), welcher mit dem Smirgel vorkommt, gebildet habe, während die übrigen Bestandtheile zugleich mit dem Kalk andere Mineralien, wie Chloritoid, Emerilit 2c., bildeten, die in dem Kalkstein in der Umgebung der Smirgelmassen angetroffen werden. Ein anderer Ort in Kleinasien außer Gumugh, an dem der Smirgel unter ähnlichen Verhältnissen vorkommt, ist namentlich die Umgegend von Kulah, einer 30 Meilen von Gumugh in der Nähe des Flusses Hermes gelegenen Stadt.

Smith hat verschiedene Sorten von Smirgel auf ihre effective Härte oder das Vermögen, andere harte Körper abzuschleifen, untersucht, indem er sich dabei des folgenden Verfahrens bediente: Von dem zu untersuchenden Smirgel werden einige Stückchen in einen cylindrischen, etwa 1 Centim. weiten Stahlmörser gebracht und dieselben dann auf die Weise zerkleinert, daß man einen Stempel von fast dems[...]

so eine allmählige Zerstörung des Gesteins herbei. Auf der festern Nagelfluh kann die Vegetation so wenig, wie auf nackten Kalkmassen gedeihen. Die zarten Wurzeln vermögen nicht zwischen die dicht aneinander liegenden Gerölle einzudringen.

Anhang.

Smirgel. — Der Smirgel ist freilich kein zu verarbeitendes, dagegen für die Steinschleifer ein so wichtiges Material, daß wir nothwendig einige Bemerkungen darüber machen müssen.

Das hauptsächlichste bisher bekannte Vorkommen des Smirgels ist bekanntlich das auf der Insel Naxos, von wo der Smirgel bereits seit Jahrhunderten, gewöhnlich über Smyrna (und deßhalb oft Smirgel von Smyrna genannt) in den Handel gebracht wird. 1846 wurden durch einen Schleifer Steinblöcke, welche derselbe bei seinen Verrichtungen benutzte, nach Smyrna gebracht, welche aus der Gegend von Ephesus herstammten. L. Smith, ein amerikanischer Mineraloge, erkannte diese Blöcke als Smirgel und fand sich veranlaßt, nach dem Orte des Vorkommens zu reisen und das Vorkommen näher zu studiren, wobei er durch seine amtliche Stellung unter den Türken unterstützt wurde. — Der Smirgel kommt an mehren Stellen Kleinasiens vor. Das von Smith am Ausführlichsten untersuchte Vorkommen ist bei dem Dorfe Gumugh, im Gebirge Gumugh-Dagh, 4 Lieues östlich von Ephesus, wo der Smirgel in eckigen Stücken auf dem Boden zerstreut umher liegt, und mächtige Smirgelblöcke von oft mehren tausend Pfunden stehen aus der Oberfläche hervor. Der Smirgel findet sich hier in unregelmäßigen Massen von oft sehr beträchtlichem Umfange in einem körnigen, marmorartigen Kalkstein eingeschlossen. Diese Massen

sind ohne alle Ordnung in demselben vertheilt u
schicken knollige Fortsätze aus, durch welche sie a
mählig in den Kalkstein verlaufen, der da, wo
die Smirgelknollen berührt, viel kohlensaures Eis
oxydul enthält. Der Kalkstein enthält keine Vers
nerungen und sein Alter ließ sich nicht bestimm
er lagert auf Gneis und Glimmerschiefer, in de
kein Smirgel oder Corund getroffen wird. Smi
betrachtet den Smirgel als ein Gemenge von C
rund und Eisenoxydul, welche Gemengtheile m
auch nach ihm mittelst des Mikroskops im Smir
unterscheiden kann. In Bezug auf die Bildungsw
des Smirgels glaubt er annehmen zu dürfen, d
derselbe aus dem den Kalkstein häufig begleiten
Thone entstanden sei, aus welchem die Thonerde
abgeschieden und, in den krystallinischen Zustand üb
gehend, den Smirgel und Corund und zum Th
auch den Diaspor (Thonerdehydrat), welcher
dem Smirgel vorkommt, gebildet habe, während
übrigen Bestandtheile zugleich mit dem Kalk and
Mineralien, wie Chloritoid, Emerilit 2c., bildet
die in dem Kalkstein in der Umgebung der Smirg
massen angetroffen werden. Ein anderer Ort
Kleinasien außer Gumugh, an dem der Smirgel u
ter ähnlichen Verhältnissen vorkommt, ist namentl
die Umgegend von Kulah, einer 30 Meilen v
Gumugh in der Nähe des Flusses Hermes gele
nen Stadt.

Smith hat verschiedene Sorten von Smir
auf ihre effective Härte oder das Vermögen, and
harte Körper abzuschleifen, untersucht, indem er s
dabei des folgenden Verfahrens bediente: Von d
zu untersuchenden Smirgel werden einige Stückch
in einen cylindrischen, etwa 1 Centim. weiten Sta
mörser gebracht und dieselben dann auf die We
zerkleinert, daß man einen Stempel von fast dem

den Caliber einsetzt und dann 2—3 Hammerschläge (nicht mehr, weil sonst zu viel feines Pulver entsteht) darauf thut. Der zerkleinerte Smirgel wird auf ein Sieb gebracht, welches auf 1 Quadratcentimet. etwa 400 Oeffnungen hat, und der feinere Theil durch dasselbe abgesiebt. Was auf dem Siebe zurückbleibt, kommt wieder in den Mörser und wird in gleicher Art wie das erste Mal weiter zertheilt und wieder durchgesiebt, und dies wiederholt, bis aller Smirgel durch das Sieb gegangen ist. Die verschiedenen Portionen des Smirgelpulvers werden nun gemischt und dann ein bestimmtes Gewicht, z. B. ein Gramm, davon abgewogen. Die abgewogene Portion bringt man auf eine kreisförmige Glasscheibe von etwa 4 Zoll Durchmesser, die vorher gewogen wurde und auf einem Blatte glatten Papieres liegt, und reibt sie darauf anhaltend mittelst eines Läufers von Achat. Von Zeit zu Zeit wird das Pulver sauber von der Glasplatte entfernt und diese gewogen, dann das Pulver wieder darauf gebracht und anhaltend gerieben. Man setzt dies so lange fort, bis bei'm Reiben kein Knirschen mehr bemerkbar und der Smirgel in ein unfühlbares Pulver verwandelt ist und die Glasplatte nicht mehr oder höchstens nur noch einige Milligramm an Gewicht verliert, wozu bei den härteren Smirgelsorten ein fast zweistündiges Reiben erforderlich ist. Der Gewichtsverlust, den die Glasplatte erlitten hat, bildet nun das Maß für die effective Härte*) des Smirgels. Smith drückt dieselbe

*) Mit derselben ist die mineralogische Härte oder das Vermögen, andere Körper zu ritzen, welches Vermögen bei den verschiedenen Arten von Corund (Rubin, Saphir, gemeiner Corund und Smirgel) merklich gleich ist, nicht zu verwechseln. Die effective Härte hängt, außer von der Härte der Theilchen, auch noch davon ab, ob der betreffende Körper mehr oder minder leicht zu einem feinen Pulver sich zerreiben läßt.

Fundorte.	Effective Härte Saphir = 100.	Spec. Gewicht.	Chemische Zusammensetzung.					
			Wasser.	Thonerde.	Eisenoxydul.	Kalk.	Kieselsäure.	Summa.
Kulah	57	4,28	1,90	63,50	33,25	0,92	1,61	101,18
Samos	56	3,98	2,10	70,10	22,21	0,62	4,00	99,03
Nicaria	56	3,75	2,53	71,06	20,32	1,40	4,12	99,43
Kulah	53	4,02	2,36	63,00	30,12	0,50	2,36	98,34
Gumugh	47	3,82	3,11	77,82	8,62	1,80	8,13	98,48
Nicaria	46	3,74	3,10	75,12	13,06	0,72	6,88	98,88
Gumugh	42	4,31	5,62	60,10	33,20	0,48	1,80	101,20
Kulah	40	3,89	2,00	61,05	27,15	1,30	9,63	101,13

Was in den Werkstätten und im Handel unter dem Namen Smirgel vorkommt, ist oft von dem verschieden, was die Mineralogen so nennen. Letztere verstehen unter Smirgel eine stark eisenhaltige Varietät von Corund (Diamantspath), welche wegen ihrer großen Härte sich trefflich zum Schleifen der Metalle eignet (levantischer, ächter Smirg Häufig ist das, was man in der technischen Sprache Smirgel nennt, ein inniges menge von Eisenglanz (natürlichem Eisenoxyd) mit Quarz; auch werden Granat- Zirkonsand unter diesem Namen verwendet; doch stehen alle Arten dem ächten Smi an Härte und demnach an Gebrauchswerth bedeutend nach.

wurde die Kieselsäure abfiltrirt und in der Flüssigkeit die übrigen Stoffe dann in gewöhnlicher Manier bestimmt. Die erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle verzeichnet, welche zugleich die effective Härte und das specifische Gewicht der verschiedenen Smirgelsorten angiebt. Außer den in derselben angegebenen Bestandtheilen wurden in einigen Smirgelsorten auch noch kleine Mengen von Titansäure, Mangan, Zirkonerde und Schwefel (von Schwefelkies) gefunden.

Die in dem Smirgel enthaltene Kieselsäure ist oft mit Thonerde oder Eisenoxydul, oder mit beiden verbunden, so daß der Thonerdegehalt eines Smirgels nicht immer seinem Gehalt an Corund entspricht. Von dem im Smirgel gefundenen Wasser, welches erst bei'm Glühen entweicht, nimmt Smith an, daß es dem Corund angehört, während doch, wie er andererseits fand, die durchsichtigen indischen Rubine und Saphire gar kein Wasser enthalten. Dufresnoy, welcher über Smith's Abhandlung einen Bericht an die Pariser Academie erstattet hat, meint, daß der Smirgel dieses Wasser bei seiner Bildung mechanisch eingeschlossen habe. Vielleicht dürfte eine Einmengung von Diaspor in dem Smirgel anzunehmen sein. Der Wassergehalt steht übrigens, wie die Tabelle ausweis't, in einer gewissen Beziehung zu der effectiven Härte, indem diese in den meisten Fällen um so geringer ist, je größer der Wassergehalt.

	…phir = 100.	…wicht.	Wasser.	Thonerde.	Eisenoxydul.	Kalk.	Kieselsäure.	S…
Kulah	57	4,28	1,90	63,50	33,25	0,92	1,61	1[illegible]
Samos	56	3,98	2,10	70,10	22,21	0,62	4,00	[illegible]
Nicaria	56	3,75	2,53	71,06	20,32	1,40	4,12	[illegible]
Kulah	53	4,02	2,36	63,00	30,12	0,50	2,36	[illegible]
Gumugh	47	3,82	3,11	77,82	8,62	1,80	8,13	[illegible]
Nicaria	46	3,74	3,10	75,12	13,06	0,72	6,88	[illegible]
Gumugh	42	4,31	5,62	60,10	33,20	0,48	1,80	1[illegible]
Kulah	40	3,89	2,00	61,05	27,15	1,30	9,63	1([illegible]

Was in den Werkstätten und im Handel unter dem Namen Smirgel vorko[illegible] ist oft von dem verschieden, was die Mineralogen so nennen. Letztere verstehen un[illegible] Smirgel eine stark eisenhaltige Varietät von Corund (Diamantspath), welche wegen ihrer großen Härte sich trefflich zum Schleifen der Metalle eignet (levantischer, ächter Smirgel). Häufig ist das, was man in der technischen Sprache Smirgel nennt, ein inniges Gemenge von Eisenglanz (natürlichem Eisenoxyd) mit Quarz; auch werden Granat- und Zirkonsand unter diesem Namen verwendet; doch stehen alle Arten dem ächten Smirgel an Härte und demnach an Gebrauchswerth bedeutend nach.

Der meiste Smirgel hat eine hellbraune Farbe; zum Gebrauche wird er zerstoßen und geschlämmt. Indem man nämlich das Pulver mit Wasser übergießt und umrührt, setzt das Wasser zuerst die gröbsten Theile ab, während die feinern noch darin schweben bleiben. Je kleiner die Smirgeltheilchen sind, desto später fallen sie zu Boden: gießt man daher nach einer oder zwei Minuten das trübe Wasser (ohne den Bodensatz aufzurühren) in ein anderes Gefäß, so setzt es hier nach neuer Ruhe einen Theil des Pulvers ab, hält aber einen andern Theil noch zurück; wiederholt man das Abgießen auf diese Art mehrmals, so findet man in den verschiedenen Gefäßen ebenso viele Sorten Smirgel von stufenweise zunehmender Feinheit, den gröbsten im ersten Gefäße, den feinsten im letzten. Man kann 10 bis 15 Abstufungen oder Sorten erhalten, wenn man etwa von zwei zu zwei Minuten das Wasser abgießt. Der geschlämmte Smirgel wird getrocknet und in geschlossenen Gefäßen, geschützt vor Verunreinigung, aufbewahrt.

Zweiter Abschnitt.

Die Gewinnung der Steine aus den Steinbrüchen.

Erstes Capitel.

Allgemeine Bemerkungen.

Wenn das Gestein, zu dessen Gewinnung eine Anlage bestimmt ist, ganze Hügel oder Berge zusammensetzt, und zugleich so nahe unter der Oberfläche liegt, daß keine sehr beträchtliche Masse von Dammerde, Lehm, Sand, Schutt oder Gerölle, unbrauchbaren Steinlagen, abgeräumt werden muß, um an das brauchbare Material zu gelangen: so findet der Abbau in offenen Steinbrüchen unter freiem Himmel statt, und besteht einfach darin, daß nach Entfernung der fremdartigen Decke die Steinmasse in größeren oder kleineren Stücken abgelös't, und hiermit nach der Tiefe zu immer fortgefahren wird.

)iese Art vorzugehen, welche die leichteste ist und
aher überall, wo sie Anwendung finden kann, den
orzug erhält, wird mit dem Namen Tagebau oder
)ingenbau bezeichnet.

Wo dagegen das nutzbare Gestein entweder von
toffen der oben genannten Arten so mächtig über-
gert ist, daß die Abdeckung zu kostspielig sein würde;
er in mehr ebenen Gegenden unter angebautem und
ther werthvollem Lande liegt: müssen unterirdi-
)e Steinbrüche angeordnet werden, indem man
oß verticale oder horizontale Zugänge (Schächte
ıd Stollen) zu dem Gesteine eröffnet, Letzteres
it ähnlichen Mitteln wie bei'm Tagebau abtrennt
ıd durch eben jene Zugänge herausfördert. Dieser
nterirdische Bau stimmt daher wesentlich mit
:m Bergbau auf Erze, Steinkohlen, Steinsalz 2c.
)erein, wovon hier keine nähere Beschreibung ge-
eben werden kann, sondern auf Werke über Berg-
aukunst verwiesen werden muß *).

Die Wahl unter den Mitteln zur Ablösung der
Steinmassen haben sich nach ihrer Härte, Festigkeit
nd besonders nach der Form des Vorkommens, so
ie nach dem Gebrauche, welchen man von den
Steinen machen will, zu richten. In Ansehung des
Vorkommens ist hauptsächlich zu bemerken, daß viele
elsarten natürliche, bald ganz unregelmäßige Tren-
ungen ihres Zusammenhanges darbieten, wodurch
ie Losarbeitung sehr erleichtert wird; während an-
ere aus mächtigen, vollkommen zusammenhängenden
Massen bestehen. Die Bestimmung (oder Verwen-
ungsart) der Steine muß insofern bei dem Bre-
en berücksichtigt werden, als jedes Mal, wenn es

---

*) Wir empfehlen in dieser Beziehung unsere Bearbei-
ing von Combes's Bergbaukunst. 2 Bände. 4. 2. Aus-
abe. Weimar 1851, bei'm Verleger dieses Werkes.

sich nothwendig um Gewinnung **großer Stü**
(zu Quadern und andern Werkstücken, Säulen u
dergl.) handelt, Alles vermieden werden muß, w
eine zu unregelmäßige Gestalt, oder auch nur Sprü
in den abgelös'ten Theilen herbeiführen könnte.

Das Streben bei der Steinbrucharbeit m
immer dahin gerichtet sein, Massen von bedeutend
Umfange auf ein Mal und mit dem geringsten Kr
aufwande abzulösen. Die etwa nöthige nachträgli
Zertheilung derselben wird jederzeit leichter und
mehr Sicherheit des richtigen Erfolges bewirkt,
die Abtrennung bestimmter Stücke direct von
Lagerstätte. Im Allgemeinen betrachtet, lassen
die Arbeitsmethoden unter drei Classen bringen: d
Losbrechen direct mit Handwerkzeugen, die Keilarb
und das Schießen.

Die Werkzeuge, welche für den ersten Fall g
braucht werden, sind vorzüglich **Keilhauen**, **Ber
eisen**, **Fäustel** und **Brechstangen**. Die **Kei
haue** hat im Allgemeinen die Form einer Art, ab
statt der Schneide eine gut verstählte, rundliche, ni
scharfe Spitze; ist 12 bis 14 Zoll lang, am Oeh
sehr stark, 4 bis 5 Pfund schwer und mit einem 2
bis 3 Fuß langen, etwas gekrümmten hölzern
Stiele (**Helm**) versehen. Man bedient sich ihr
zum Einhauen und Weghauen der weicheren Stei
arten, so wie als Hebel zum Losbrechen locker sitze
der Steinkörper. Zur Arbeit auf hartem Gestein
sie kleiner und scharf spitzig. — Das **Bergeise**
ist ein zugespitzter, an der Spitze verstählter, eisern
Keil von 3 bis 7 Zoll Länge, welcher hammerart
auf einen 8 bis 10 Zoll langen Holzstiel gesteckt u
immer mit dem **Fäustel** oder **Schlägel** (einem
bis 8 Pfund schweren, kurzen und dicken Hamm
mit zwei quadratischen Bahnen) zusammen gebrauc
wird, indem man die Spitze des Bergeisens auf da

Gestein setzt, und auf dessen dickes, flaches Ende mit dem Fäustel schlägt. — Die Brechstange oder das Brecheisen besteht in einer achtkantig geschmiedeten, am untern Ende ein Wenig auswärts gebogenen und hier zu einer Schärfe auslaufenden Eisenstange; für verschiedene Fälle beträgt die Länge 3 bis 5 Fuß, die Dicke von 1 bis gegen 2 Zoll, das Gewicht 10 bis 40 oder 50 Pfd. Der Gebrauch zum Aufheben und Abschneiden oder Losreißen solcher Steinmassen, welche bereits durch Fugen oder Klüfte von ihrer Umgebung ganz oder größtentheils getrennt sind, erklärt sich von selbst.

Es giebt Fälle, wo das Brecheisen ganz allein zur Gewinnung der Steine hinreicht; wenn nämlich diese durch und durch sehr rissig und unregelmäßig zerklüftet sind (wie manche Porphyre, Granite ꝛc.); oder durch natürliche Abtheilung in horizontale Schichten, verbunden mit sich kreuzenden verticalen, zuweilen weit geöffneten Spalten, in ziemlich regelmäßige, parallelepipedische oder würfelige Blöcke abgetheilt erscheinen (wie bei gewissen Sandsteinen der Fall ist, welchen deßhalb der Name Quadersandstein gegeben wurde); oder prismatisch, d. h., in Gestalt eckiger Säulen abgesondert und dabei überdieß durch Querklüfte in kürzere oder längere Glieder getheilt auftreten (wie manche Basalte und Dolerite). — Dagegen erfordert die Gewinnung säulen- oder plattenförmig abgesonderter Felsarten, wenn dieselben sonstige natürliche Trennungen gar nicht oder nicht von hinreichender Vollkommenheit darbieten, das Aus- oder Durchhauen in solcher Weise, daß alsdann die Ablösung nach den vorhandenen Absonderungsflächen Statt finden kann. Hierzu bedient man sich auf weichen Gesteinen der Keilhaue, auf harten des Bergeisens mit der Fäustel. Mit säulenförmiger Absonderung kommen besonders Basalt und Dolerit, weniger

häufig Laven, Diorite, Phonolithe, Tra
steinporphyre vor; plattenförmige Absonde
nung in meist dünnen, zuweilen aber a
Fuß starken, geradflächigen Lagen durch p
klüftungen, wobei die Trennungsflächen
zeichnet eben erscheinen) findet sich b
Kalksteinen, Thonschiefer, Feldsteinporphy
lithen, bei Gneiß, Glimmerschiefer u. s.
steinlagen, welche in horizontaler Erst
ausgedehnt, dagegen in der Höhenricht
tigkeit) viel beschränkter, aber doch weni
Fuß dick sind, — so genannte Bänke, w
von manchen Sand- und Kalksteinen vor
sind geeignet, durch das Unterbrechen
zu werden, wenn ihre Unterlage aus ei
harten Stoffe besteht. Man räumt näm
der Keilhaue, oder der ihr ähnlichen, jed
gespitzten, sondern gleich dem Texel der
mit einer Schneide versehenen Letten
Unterlage in großer Ausdehnung weg, u
nirt auf diese Weise die Steinbank, b
ihr eigenes Gewicht in großen Trümmern
Dabei wird während der Arbeit das Da
tergestellte Pfosten gestützt, welche man,
sich zu senken beginnt, entweder umschlägt,
haut, oder (weniger gefährlich für die A
zündet. — Frei aus der Felsenmasse h
Blöcke weicher Steinarten (namentlich
können zuweilen mit einer großen Han
zwei Arbeiter, in horizontaler oder vertica
bewegt, abgeschnitten werden. Sehr
arten endlich, wie manche Bimsstein-Co
Trachyttuffe u. dergl., werden mittelst
oder spaltenartiger Instrumente, durch Hau
den oder Abstechen unmittelbar in r

en (Quadern) von mehr oder weniger bedeuten-
Größe gewonnen.

Die Keilarbeit (das Sprengen mit Keilen)
bei dichten und festen, nicht oder wenig zerklüf-
, so wie bei geschichteten oder in auf einander
de Bänke abgetheilten, und bei den leicht spalt-
schieferigen Gesteinen zur Anwendung gebracht.
besteht bei festen und dichten, nicht schieferigen
arten wesentlich darin, daß man auf der Oberflä-
er Steinmasse, nach der durch die Trennungs-
des abzusondernden Stückes vorgeschriebenen
tung, eine etwas tiefe Furche (einen Schlitz
Schrot) aushaut, und in diese eine gehörige
ahl eiserner Keile (Fimmel) mittelst eines schwe-
eisernen Hammers (der Schlage) so lange all-
lig und gleichmäßig eintreibt, bis die Ablösung
lgt. Dieses Verfahren wird auch Abschlitzen
annt, und erleidet nach Lage der Verhältnisse
cherlei Abänderungen. Der abzusprengende Block
d vorläufig so viel als möglich frei gemacht oder
lößt, so daß er nur auf einer Seite oder auf
, höchstens drei Seiten mit dem Gebirge zusam-
hängt; ja zuweilen selbst schon aus dem Rohen
seine künftige Bestimmung zurecht gehauen. Wo
rliche Risse oder Spaltungen sich zeigen, muß
diesen bei Festsetzung der Absonderungsfläche
en. Der Schlitz wird — mittelst einer Art scharf
iger, flacher Keilhaue, Fig. 3, Taf. I, oder der
nannten Picke, Fig. 4*) — 1 bis 4 Zoll breit

*) In England gebraucht man, sofern der Schlitz senk-
von Oben her auszuarbeiten ist, einen Meißel, dessen
ge 4 bis 5 Fuß lang ist, und durch eine bedeutende
ckung ihres mittlern Theils das nöthige Gewicht erhält.
Mann stößt, auf der Felsmasse stehend, mit diesem Mei-
, wie man mit einer Mörserkeule zu thun pflegt.

und 3 bis 12 Zoll tief ausgearbeitet; die K
müssen in nicht zu großen Entfernungen (manch
nur 1 Zoll von einander entfernt, oder gar nicht
sammen) angebracht werden, und um die Ausweit
des Schlitzes durch dieselben zu verhindern, ist
zweckmäßig, einen jeden Keil zwischen zwei St
Buchenholz oder Eisenblech (so genannte Futter
legen, welche an den Wänden des Schlitzes aufge
werden. Wichtig ist auch, daß die Keile entw
regelmäßig der Reihe nach oder alle gleichze
(durch eine hinreichende Anzahl Arbeiter), und n
zu rasch eingetrieben werden. Bei sehr umfangrei
Blöcken wird die Absprengung beträchtlich dad
erleichtert und gesichert, daß man von dem Gru
des Schlitzes, in der Fortsetzung von dessen Eb
eine Anzahl Löcher tief in's Gestein, wohl gän
durch dasselbe hindurch bohrt, d. h. mittelst Mei
in der Art aushaut, wie nachher bei Beschreib
der Schießarbeit erklärt werden soll. — Bei l
sprengbaren Gesteinen erspart man sich oft die M
einen rund herum gehenden oder wenigstens
langen Schlitz einzuhauen, indem man — nach
mit Kohle oder Kreide die Spaltungslinie vorgez
net ist — auf dieser nur in geeigneten Abstän
(von 6 bis 12 Zoll, je nach der Größe des Bloc
runde Löcher von 3 bis 18 Zoll Tiefe bei 1 bi
Zoll Weite ausmeißelt, und in diese die Keile
schen zwei eiserne Cylindersegmente einsetzt (s.
I, Fig. 1, Grundriß, Fig. 2, Durchschnitt);
auch die Löcher mit fest eingetriebenen Holzpfro
ausfüllt und in letztere die Keile einschlägt. D
ist die Anbringung des Schlitzes im Allgeme
vorzuziehen, weil derselbe die Absonderungsfl
sicherer bestimmt und einer unregelmäßigen Spalt
entgegenwirkt. — Handelt es sich um die Gew
nung solcher Gesteine, welche durch natürliche h

zontale Zerklüftungen in mehr oder weniger mächtige Lagen (Bänke) abgetheilt sind, übrigens aber in jeder dieser Letztern eine fest zusammenhängende Masse darbieten (wie gewisse Sandsteine, Kalksteine rc.); so bedient man sich des oben beschriebenen Abschlitzens in Verbindung mit treppenförmigem Abbau (so genanntem Stroßenbau). Nachdem nämlich die oberste Bank abgeräumt oder aufgedeckt ist, wird auf deren Oberfläche der Schlitz zur Absprengung des ersten parallelepipedischen Blockes vorgezeichnet, eingehauen, und das Absprengen selbst mittelst der Fimmel vorgenommen. Die Spaltung erfolgt auf drei Seiten, da die obere und vordere bereits entblößt sind, die untere aber durch die natürliche Scheidungsfläche von der folgenden Bank gebildet wird, also ebenfalls keinen Widerstand darbietet. Hierauf schreitet man in gleicher Weise zur Abtrennung eines zweiten Blockes, die um so leichter von Statten geht, als jetzt auch noch eine vierte Seite (nämlich die dem vorigen Blocke zugewendete) frei liegt. Wenn auf diese Art die oberste Bank in einiger Ausdehnung abgebaut ist, greift man mit demselben Verfahren die zunächst darunter liegende an, und bringt so nur nach und nach weiter in die Tiefe, wodurch der ganze Steinbruch das Ansehen einer colossalen Treppe gewinnt, deren Stufen — Stroßen — die Höhe der Bänke haben, und fortwährend alle gleichzeitig ausgebeutet werden können, weil im horizontalen Fortschreiten die Arbeit auf den oberen gegen jene auf den unteren stets um so viel voraus ist, als die Letzteren später angegriffen wurden. — Gesteine von geringer Härte und ausgezeichnet schieferiger Textur (wie, z. B., der Thonschiefer u. A.) erfordern, da sie nach dem Laufe ihres Gefüges sehr leicht und regelmäßig spalten, wenig Vorbereitung und Mühe; man treibt hier die Keile meist unmittelbar, d. h. ohne Mithülfe eines

Schlitzes oder vorgebohrter Löcher, von der K
der dünnen Blätterlagen her ein; was bei An
dung des schon erklärten regelmäßigen Stroßenb
am Bequemsten geschehen kann.

Das Schießen (die Schießarbeit) b
in der Absprengung von Gesteinmassen mi
Schießpulver (Sprengpulver, Bergwerkspul
an dessen Stelle man ganz neuerlich die Sch
baumwolle (rohe Baumwolle in einem Gem
von rauchender Salpetersäure und concentrirter Sc
felsäure getränkt, ausgepreßt, gewaschen und get
net) anzuwenden versucht hat. Diese Modifica
scheint an dem hohen Preise des Baumwollepr
rats bis jetzt noch ein practisches Hinderniß zu fi
ändert übrigens das Verfahren im Ganzen nich
abgesehen davon, daß 1 Loth Baumwolle so
leistet, als 3 bis 6 Loth Pulver — weßhalb
nur von dem Schießen mit Pulver gehandelt w
wird. Es können mittelst desselben keine regelm
geformten Blöcke von Gesteine abgelös't werden,
die Richtung der Trennungsflächen in gewissem G
dem Zufalle anheimgestellt bleibt; außerdem
das Gestein in mehr oder weniger kleine Trüm
zersprengt, oder es bekommt wenigstens Risse, w
für die Anwendung oft nachtheilig sind. Man
dient sich daher in den Steinbrüchen des Schie
gewöhnlich nur dann, wenn von der Gewin
großer Blöcke abgesehen wird, und allein die
stellung kleiner Steine zum Chausseebau, zu G
ßenpflaster oder zu Rauchmauerwerk der Zweck
so wie bei schieferigen Gesteinen (z. B., in
englischen Thonschieferbrüchen), deren Zerreißung
zugsweise in der Richtung ihrer Blätterlagen erf
nach welcher ohnehin eine fernere Zertheilung
Blöcke zu Tafeln beabsichtigt wird. Uebrigens er
das Schießen außerordentlich viel Arbeit, welche

brechen durch Keilarbeit erforderlich ist, gewährt also namentlich in sehr harten Gesteinen den größten Vortheil. Es besteht seinem Wesen nach darin, daß in der Richtung der gewünschten Hauptabsonderungsfläche ein cylindrisches Loch von der Oberfläche in's Innere der Steinmasse gebohrt, dieses am Boden mit einer angemessenen Menge Pulver versehen, übrigens mit einem passenden Stoffe ausgefüllt (besetzt oder versetzt), und endlich die Pulverladung durch eine brennbare Leitung (Zündung) aus der Entfernung angezündet wird. Indem die Explosion mit ungeheuerer Gewalt eine Trennung des Gesteins hervorbringt, soll ihre Wirkung nicht so weit gehen, daß der abgesonderte Theil sich vollständig ablös't, weil er im Sturze auf unwillkommene Weise zertrümmern oder durch fortgeschleuderte Stücke Gefahr bringen könnte; vielmehr muß die Stärke der Ladung so abgemessen werden, daß der gelös'te Block noch an der Felsmasse hängen bleibt, aber in Folge der erzeugten Sprünge ohne Schwierigkeit mit Brechstangen, mittelst eingetriebener Keile, oder durch Bergeisen und Fäustel völlig losgemacht werden kann. In manchen Fällen sind zwei oder mehre Bohrlöcher nöthig, in welche dann die Pulverladung vertheilt wird. Das bei der Schießarbeit zur Anwendung kommende Geräth (Gezähe) dient theils zur Herstellung der Löcher (Bohrgezähe), theils zum Laden und Versetzen (Schießgezähe). Zu Ersterem gehören die Bohrer, Bohrfäustel und Krätzer; zu Letzterem die Räum- oder Schießnadel und der Stampfer.

Die Bohrer sind verschiedener Art; am Meisten werden die Meißelbohrer gebraucht, welche die Gestalt eines gewöhnlichen Steinmeißels mit gerader oder bogenförmiger, gut verstählter, mehr oder weniger dünn zugeschärfter Schneide haben.

Das Verfahren bei'm Schießen ist nun folgendes: Nachdem der Platz für das Bohrloch (mit gehöriger Rücksicht auf die Textur des Gesteins und die Größe des abzusprengenden Blockes) gewählt und dessen Richtung festgesetzt ist, behaut man zuerst an der dazu bestimmten Stelle die Steinoberfläche in gerader Fläche, und fängt dann das Bohren an. Hierbei wird der Bohrer mit seiner Schneide in der beabsichtigten Richtung des Loches aufgesetzt, und auf dessen Kopf mit dem Bohrfäustel geschlagen; vor jedem neuen Schlage dreht man den Bohrer ein wenig (etwa um ein Zwölftel bis ein Achtel der ganzen Drehung) herum, damit die Schneide in eine andere Lage komme. Meistentheils verrichtet ein einziger Arbeiter das Bohren, indem er mit der Linken den Bohrer, mit der Rechten den Fäustel hält: *einmännisches Bohren*. Seltener ist das *zweimännische* Bohren, wobei eine Person den Meißel und eine andere mit beiden Händen einen schweren Fäustel führt; am Seltensten (nur für die größten Löcher gebräuchlich) das *dreimännische*, bei welchem zwei Zuschläger mit Fäusteln angestellt werden. Um das besonders den Augen der Arbeiter gefährliche Stauben und Herausspringen von Steinsplittern zu verhindern, deckt man gerne ein Leder, Papp- oder Filzscheibe (*Bohrscheibe*) über das Loch, welche in der Mitte eine Oeffnung zum Durchstecken des Bohrers enthält; oder man gießt Wasser in das Loch, sofern dieses niederwärts gerichtet ist (*Naßbohren*). Im letzteren Falle muß jedoch das vollendete Loch mittelst eines eingeführten Wischers von Werg, Löschpapier, Lappen oder dergl. (den man am obern Ende des, nun umgekehrt gebrauchten, Krätzers anbringt) gut ausgetrocknet werden. Noch [illegible] ist es, zuletzt einen oder ein Paar Zoll trocken [illegible]hren, indem dann die Feuchtigkeit durch das

giebt man einen Durchmesser von 3, 4 Zoll und darüber.

Der Bohrfäustel ist ein eiserner Hammer, womit man auf den Kopf des Bohrers schlägt. Gewöhnlich ist sein Gewicht und die Länge seines Stieles darauf berechnet, ihn mit einem Arme zu schwingen, während die andere Hand den Bohrer hält; manchmal gebraucht man aber auch große, zweihändige Fäustel mit längeren Stielen.

Zum Herausschaffen des abgeschlagenen Steinmehls und Gruses aus dem Bohrloche dient der Krätzer. Es ist dieß ein dünnes, vierkantiges Eisenstäbchen, am untern Ende breit geschlagen und zur Form eines rechtwinkelig seitwärts abstehenden Löffels umgebogen. Seine Länge muß größer sein, als die Tiefe des vollendeten Bohrloches.

Die Räumnadel (Schießnadel), welche gebraucht wird, um in der Besetzung des Lochs einen Canal, von außen bis an die Ladung, für die Zündung offen zu halten, ist oft von Eisen, aber besser (wegen Vermeidung zufälliger Entzündungen) aus Messing oder Kupfer gemacht, conisch, gegen 2 Fuß lang, oben $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll dick, nach unten spitz auslaufend geformt und sehr glatt. Am dicken Ende wird sie mit einem großen, runden Oehre versehen, um das Ausziehen aus der festgestampften Besetzung zu erleichtern.

Der Stampfer endlich besteht aus einem $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß langen, runden Stocke von weichem Eisen oder hartem Holze, dessen Dicke ungefähr $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll beträgt. Am untern Ende breitet er sich etwas aus und bildet (fast wie das Ende einer Mörserkeule) einen Kopf, der am Durchmesser dem Bohrloche nahe kommt; seitwärts daran ist eine zur Dicke der Räumnadel passende Furche ausgehöhlt. Man stößt mittelst dieses Werkzeugs die Besetzung fest in das Loch ein.

Schärfe. Die Breite des Werkzeugs an der S
beträgt meist von 1 Zoll (für harte Felsarte
1½ Zoll (zu weichem Gestein); die Dicke
runden oder achtkantigen — Stange oder des
tes in allen Fällen um ¼ bis ¾ Zoll wenige
Durchmesser des Bohrlochs pflegt um $\frac{1}{16}$ bis
größer auszufallen, als die Breite der Schne
Die Länge der Bohrer muß sich nach der zu
chenden Tiefe des Loches richten, und nicht u
groß sein, weil ein zu langer Bohrer unbeq
handhaben ist und unter den darauf geführten
gen stark dröhnt (zittert). Man bohrt we
9 oder 10, aber selten über 24 bis 30 Z
und als äußerste Länge des Bohrers für gew
Fälle kann also die von 36 Zoll angenomme
den. Man gebraucht jedoch bei'm Beginn de
einen kurzen, 3 bis 12zölligen Bohrer (Anf
Anfangsbohrer), setzt dieselbe mit einem
telbohrer von 15 bis 20 Zoll fort, und
mit Anwendung des Abbohrers, welcher
36 Zoll mißt. Wenn es sich bei einzelnen
lassungen um das Absprengen besonders groß

Das Verfahren bei'm Schießen ist nun fol
des: Nachdem der Platz für das Bohrloch (mit g
riger Rücksicht auf die Textur des Gesteins und
Größe des abzusprengenden Blockes) gewählt
dessen Richtung festgesetzt ist, behaut man zuerst
der dazu bestimmten Stelle die Steinoberfläch
gerader Fläche, und fängt dann das Bohren
Hierbei wird der Bohrer mit seiner Schneide in
beabsichtigten Richtung des Loches aufgesetzt, und
dessen Kopf mit dem Bohrfäustel geschlagen;
jedem neuen Schlage dreht man den Bohrer
wenig (etwa um ein Zwölftel bis ein Achtel
ganzen Drehung) herum, damit die Schneide in
andere Lage komme. Meistentheils verrichtet
einziger Arbeiter das Bohren, indem er mit der
ken den Bohrer, mit der Rechten den Fäustel
einmännisches Bohren. Seltener ist das z
männische Bohren, wobei eine Person den M
und eine andere mit beiden Händen einen schn
Fäustel führt; am Seltensten (nur für die gr
Löcher gebräuchlich) das dreimännische, bei
chem zwei Zuschläger mit Fäusteln angestellt
den. Um das besonders den Augen der Arb
gefährliche Stauben und Herausspringen von S
splittern zu verhindern, deckt man gerne ein L
Papp= oder Filzscheibe (Bohrscheibe) über
Loch, welche in der Mitte eine Oeffnung zum D
stecken des Bohrers enthält; oder man gießt W
in das Loch, sofern dieses niederwärts gerichte
(Naßbohren). Im letzteren Falle muß jedoch
vollendete Loch mittelst eines eingeführten Wis
von Werg, Löschpapier, Lappen oder dergl. (den
am obern Ende des, nun umgekehrt gebrauc
Krätzers anbringt) gut ausgetrocknet werden.
besser ist es, zuletzt einen oder ein Paar Zoll tr
zu bohren, indem dann die Feuchtigkeit durch

Bohrmehl aufgesogen wird, welches man mittelst des Krätzers herausholt. Das Naßbohren gewährt übrigens bei manchen Steinarten auch den Vortheil, daß die Bohrer besser angreifen, also die Arbeit beschleunigt wird. — Es folgt nun die Ladung des Bohrlochs, welche darin besteht, daß dasselbe eine von Papier, Leder, oder getheerter Leinwand gemachte Patrone mit der nöthigen Menge Pulver (4 bis 8 Loth oder noch mehr) bis auf den Grund eingeschoben wird. Statt reinen Pulvers kann ein Gemenge von 5 Gewichtstheilen desselben mit 1 Theil gesiebter trockner Tannenholzsägespäne mit Vortheil angewendet werden. Man steckt die Patrone auf die Spitze der Räumnadel, welche letztere sonach im Loche stehen bleibt; worauf alsdann die Besetzung eingebracht wird. Zu dieser wendet man verschiedene Substanzen an: klein zerklopfte, leicht zu zermalmende Gesteinstückchen, z. B., von Thonschiefer, Gyps, Kalkstein, Ziegeln (Steinbesetzung); trocknen, von Sand und Steinchen freien (deßhalb sogar eigens geschlämmten), zerbröckelten Lehm (Lehm oder Lettenbesetzung); trocknen, nicht zu feinen Sand (Sandbesetzung); selten Holz (bei der obengenannten Pflockbesetzung). Stein- und Lehmbesatz werden, nachdem man unmittelbar auf die Patrone einen Pfropf von Papier oder weichem Holze gebracht hat, mittelst des Stampfers zuerst schwach, bei fortschreitender Füllung des Loches stärker, und endlich sehr kräftig durch Fäustelschläge auf den Stampfer eingestoßen; dabei macht die Furche an der Seite des Stampfers, daß die Räumnadel ungestört an ihrem Platze bleiben kann. Von Zeit zu Zeit dreht man während des Besetzens die Räumnadel um ihre Achse, damit sie sich nicht zu sehr einklemme, und schließlich ohne Schwierigkeit ausgezogen werden könne. Sand wird lose auf die Patrone in das

Bohrloch geschüttet, ist aber, seiner Natur nach, nu für niederwärts gehende Bohrungen anwendbar; e muß wenigstens zwei Drittel oder drei Viertel vo der Tiefe des Bohrlochs einnehmen, wenn er de Explosion Widerstand leisten soll. Die Räumnade ist hierbei überflüssig; man stellt sogleich den Zünde (einen mit Pulver gefüllten Strohhalm) auf di Patrone. Bei der Pflockbesetzung wird ein Holzpflo in das Loch eingeschlagen, welcher nicht ganz bi auf die Patrone reicht und seitwärts eine Furche enthält, um die Räumnadel ungehindert an ihrem Platze zu lassen. Unter allen Besetzungsarten wir die mit Lehm am Öftesten angewendet. Vor de Herausziehen der Räumnadel knetet man da, wo si aus der Besetzung hervorsteht, etwas feuchten Leh oder Thon um dieselbe, damit nicht der Rand de Zündcanals abbröckele, und durch hineinfallende Körn chen des Besetzmaterials die Zündung verhinder werden könne.

In den durch die Räumnadel ausgesparten Zünd canal (das Zündloch) wird der Zünder, da Brandröhrchen, eingebracht: ein Strohhalm ode Schilfrohr, oder eine aus zusammengesteckten Feder kielen gebildete Röhre, mit Pulver gefüllt. Stat dessen wendet man öfters eine Rackete, d. h. eine mit Pulverbrei bestrichenen und zu einer sehr spitze Düte gerollten Papierstreif, oder eine Zündschnu (bei ihrer Verfertigung mit einer zusammenhängende Masse Pulver gefüllte Hanfschnur) an. Am ober sten oder äußersten Ende der Zündvorrichtung wir schließlich ein etwas langer Schwefelfaden (da Zündmännchen) befestigt, damit der Arbeiter nac dessen Entzündung, noch vor Eintritt der Explosion Zeit hat, einen geschützten Ort in der Nähe (hinte einem Bergvorsprung, einem großen Schutthaufen

einer starken Bohlenwand oder dergleichen) zu erreichen. Die Entzündung wird das **Wegthun des Schusses** genannt.

Zweites Capitel.

Der Tage- oder Steinbruchsbau.

Allgemeine Regeln, welche bei'm Tagebaue zu befolgen sind. — Bei dem eigentlichen Tagebaue richtet man sich gewöhnlich nach den folgenden allgemeinen Grundsätzen:

1) Zuförderst muß ein hinlänglich bedeutender Theil von der abzubauenden Lagerstätte entblößt oder abgeräumt werden, damit die abzubauenden Substanzen leicht gewonnen und gefördert werden können. Man muß darauf bis zum Liegenden oder der Sohle der Lagerstätte niedergehen, wenn dieselbe ein sehr flachfallendes oder söhliges Lager, oder wenn sie ein von allen Seiten begrenzter Stock ist, oder bis zu einer großen Tiefe, wenn die Lagerstätte ein merkliches Fallen hat, ohne jedoch durch Einbruch der Wände des Baues gehindert zu werden.

2) Man muß sich die Mittel für die Wasserhaltung reserviren, wenn sich dieselbe auf der Sohle der Baue sammeln. Zu dem Ende müssen sie alle einem an dem tiefsten Puncte liegenden Sumpfe zugeführt werden, von welchem aus die Pumpen oder Wasserhaltungsmittel angebracht werden. Oft wird dieser Sumpf außerhalb des eigentlichen Tagebaues angebracht und seine Sohle mit einer offenen oder unter Tage geführten Rösche in Verbindung gesetzt.

3) Wenn die erste Stroße abgebaut ist, so ersetzt man sie im Allgemeinen mit den Bergen, die

von dem Abraume des benachbarten Theils de
gerstätte herrühren und läßt unter dem Bergve
eine Rösche, welche die Wasser ebenfalls zum Su
führt.

4) Die Lage der ersten Stroße und die bei
Abbaue zu befolgende Ordnung hängen gleicher
von der Form der Lagerstätte und der der B
oberfläche ab. So wird man in Gebirgsgeg
den Bau stets am Gehänge in Angriff nehmen
die Förderung und die Fortschaffung der Berge
feiler zu machen, den Abbau und Abraum z
leichtern, und um dem Wasser einen natür
Abfluß zu verschaffen. Auf dem Grunde von
lern muß man, bei fast söhligen Lagerstätten
bar an untern Puncten der Thäler anfangen,
der erforderliche Fall für die Thäler bleibe un
Bewegung der zu gewinnenden Massen erlei
werde, und man muß den Abbau querschlägig
die Längenachse der Lagerstätte von Unten nach
zu beginnen.

Man wird übrigens einsehen, daß die A
der Abbaue nach der Beschaffenheit des Bo
nach den Verhältnissen und der Festigkeit der L
stätte bis in's Unendliche verändert werden
Um den Abbau so wohlfeil wie möglich, einzuri
ist es unerläßlich, sich durch vorherige geogno
Untersuchung und durch bergmännische Vorarb
genaue Kenntniß von der Form der Lagerstätte,
besonders von ihrer Tiefe an verschiedenen Pu
unter der Erdoberfläche zu verschaffen. Besitzt
nun sichere Erfahrungen, um sich mit Hülfe
Grund- und Profilrissen von der Gegend der L
stätte und dem hangenden Gebirge eine genaue
stellung machen zu können, so müssen ein gesu
Menschenverstand und einige Erfahrungen über A
baue zu dem Systeme des Angriffes führen, w

ür die Oertlichkeit am Besten paßt. Das Wesentliche ist hier, wie bei allen schwierigen Fällen, den Bau nicht auf's Gerathewohl mit einer irrigen oder unvollkommenen Kenntniß der Lagerstätte anzufangen, sondern nach einem reiflich überlegten und vorher genau festgestellten Plane anzufangen, so daß die während des Abbaues gemachten Erfahrungen nur specielle Veränderungen hervorzubringen im Stande ind.

Vorrichtung des Abraums. — Die Abraumarbeiten bilden den kostbarsten Theil der Tagebaue. Sie beschäftigen gewöhnlich eine große Anzahl von Arbeitern, und man muß sie daher so haushälterisch als möglich organisiren.

Es fallen bei dem Abraume drei verschiedene rbeiten vor, nämlich: das Losmachen der Berge it der Keilhaue, wenn sie fest genug sind, um nicht gleich mit der Schaufel oder mit Trog und Kratze eggefüllt zu werden. Das Einfüllen in die Förrgefäße, als Laufkarren, Hunde und Wagen; die örderung selbst.

Die zu diesen dreierlei Arbeiten angewendete Menschenzahl muß in einem solchen Verhältnisse sten, daß weder ein Aufenthalt noch ein Stocken einer den derselben eintrete. Die Häuer müssen den üllern die Berge liefern, diese müssen stets gefüllte efäße haben, und die Förderleute müssen, wenn sie it einem leeren Gefäße ankommen, stets ein gefülls finden, mit welchem sie abgehen können. Es eht daraus hervor, daß das Verhältniß der Anzahl äuer, Füller und Förderleute nach der Beschaffenit der abzuräumenden Berge, nach dem räumlichen nhalte der Fördergefäße, nach der zum Füllen und m Fortschaffen derselben auf eine bestimmte Strecke forderlichen Zeit eingerichtet werden muß.

Förderung des Abraums mit Laufkarren. — Wenn die zu durchlaufenden Entfernungen gering und die abzuräumenden Bergmassen nicht sehr bedeutend sind, so erfolgt die Förderung gewöhnlich mit dem Laufkarren. Die Grundsätze, nach denen man den Abraum mit dem Laufkarren regelt, sind noch die, auf die Beobachtungen von Vauban gestützten. Man nimmt an, daß ein Laufkarren $\frac{1}{30}$ Kubikmeter (etwas mehr als 1 Kubikfuß) Erde aufnehmen könne, weßhalb, wegen des größern Volums der losgemachten Berge, ein räumlicher Inhalt von etwa $\frac{1}{20}$ Kubikmeter ($1\frac{1}{2}$ Kubikfuß) erforderlich ist. Ein Arbeiter kann in seiner Tagesschicht 15 Kubikmeter (485 Kubikf.) auf eine Entfernung von 30 M. (8 Rth.) auf der Ebene fördern; d. h., er muß die Förderstrecke 450 Mal zurücklegen, oder 27000 M. ($3\frac{3}{5}$ Meilen) zur Hälfte mit dem gefüllten, und zur Hälfte mit dem leeren Karren machen. Endlich kann ein Mensch in derselben Zeit, daß ein gefüllter Karren 30 M. weit geschoben wird, und er leer zurückkommt, denselben mit lockern Bergen anfüllen. Es folgt daraus, daß, zu einer guten Einrichtung der Arbeit, die ganze Entfernung, auf welche die Berge fortgeschafft werden müssen, in Relais von 30 M. Länge getheilt, und daß an jedem dieser Puncte eine gewisse Anzahl von Förderleuten angestellt werden müsse, welche die gefüllten Karren den Karrenläufern von der vorhergehenden Station abnehmen und ihnen die leeren zurückgeben, die sie von den Karrenläufern der folgenden Station erhalten haben; daß ferner die Anzahl der anzustellenden Füller gleich der der Karrenläufer dividirt durch die Anzahl der Stationen von 30 M. Länge sein, und daß man eine Anzahl von Laufkarren haben müsse, die gleich der Anzahl der Füller und Karrenläufer zusammengenommen sei. Auf diese Weise werden die von den Karrenläufern

r ersten Station zu dem Abraume zurückgebrachten
eren Karren während der Zeit gefüllt, daß diesel-
n Karrenläufer die gefüllten Karren von dem
braume bis zur ersten Station schaffen und einen
eren zurückbringen.

Sind die abzuräumenden Berge nicht von selbst
se, so muß man außer den Füllern eine gewisse
nzahl von Häuern anstellen, die von der Beschaf-
nheit der Berge abhängt, und die man durch einen
er mehre Versuche bestimmt. Bei den Arbeiten
s militärischen Ingenieurwesens bestimmt man die
eschaffenheit der Erde oder Berge, in Beziehung
f die Schwierigkeit des Wegfüllens auf folgende
eise: Der Unternehmer der Arbeiten stellt einen
iller an, und der Ingenieur-Officier einen Häuer.
achdem dieser eine Zeit lang gearbeitet hat, welche
genau merkt, wird die gewonnene Erde von dem
iller in einen Laufkarren gefüllt und die dazu er-
rderliche Zeit ebenfalls notirt. Es sei t die Zeit
n Wegfüllen, t′ die Zeit zum Einfüllen in den
arren, so wird $\frac{t}{t'}$ das Verhältniß sein, welches
ischen der Anzahl der Häuer und Füller Statt fin-
muß, damit die ersten den zweiten fortwährend
rge zu liefern im Stande seien. Ist das Verhält-
$\frac{t}{t'} = 1$, so gebraucht man einen Häuer und
en Füller, ist es $= 1\frac{1}{2}$, 3 Häuer und 2 Füller,
es $= 2$, 2 Häuer und 1 Füller u. s. f. Fügt
n nun zu diesen Daten noch den Betrag des Ta-
ohns und die Kosten für das Gezähe hinzu, so
t man alle Elemente zu der Bestimmung der Ge-
nnungs- und Förderungskosten von einem gewissen
olume Abraum. Das Gesagte bezieht sich aber
f eine Förderung auf ebenen Strecken. Geht sie

abwärts und der Abhang ist nur mäßig, so daß da Auffahren der Karren nicht zu mühsam ist, so mach man dieselbe Berechnung wie auf der Ebene. Steig die Förderbahn an, so darf die Steigung nicht meh als $\frac{1}{12}$ betragen, und man rechnet alsdann, da eine Strecke von 20 M. söhliger Entfernung eine horizontalen oder söhligen Strecke von 30 Mete gleich sei.

Vortheil größerer Laufkarren. — Di obigen Angaben sind die von Vauban und Cou lomb. Letzterer nimmt die Belastung eines Lauf karrens zu 70 Kilogr. an, das Gewicht des leere zu 30 Kilogr., den Druck auf die Arme des Karten läufers zu 18 — 20 Kilogr., die zum Schieben au ebenem und trocknem Boden erforderliche Kraft zu oder 3 Kilogr. Wir haben aber in mehren Tage bauen mit großem Vortheile weit größere Laufkarre anwenden sehen. Auf einem trocknen Boden oder au Förderbahn mit Pfosten (Bretern) und mit geringe Abfalle kann man in Laufkarren, deren Gewicht da von 30 Kilogr. nicht zu übersteigen braucht, und vo denen ein jeder $\frac{1}{20}$ Kubikm. ($1\frac{1}{2}$ Kubikf.) enthäl eine Gewichtsmenge von 100 Kilogr. fördern. De Karrenläufer kann ebenfalls 27,000 M. in eine Schicht, in 300 Touren zu 45 M. zurücklegen. Wäh rend der Karrenläufer diesen Weg zweimal macht hat der Füller einen andern Karren beladen. Man muß in diesem Falle die ganze Förderlänge in Sta tionen von 45 M. Länge theilen.

Die Abraumarbeiten bei dem Zinnseifen werke zu Pentowan in Cornwall werden mit Lauf karren ausgeführt, die fast den erwähnten räumliche Inhalt haben, und wenn man die für die Fortschaf fung einer Kubikklafter Berge bezahlten Löhne mi der mittlern Entfernung und mit den im Lande übli chen Tagelöhnen vergleicht, so findet man, daß di

ägliche Arbeit eines Karrenläufers in wenigstens 15 Kubikm., 15 M. weit gefördert, beträgt. Der Ab-aum besteht dort hauptsächlich aus Quarzsand, der veit eher ein höheres als geringeres specifisches Ge-vicht hat, als gewöhnliche Dammerde. Die Förde-ung erfolgt auf etwas geneigt liegenden Pfosten nd nach diesem Fallen werden auch die Stöße des Bassergrabens geführt. Uebriges ist es auch ganz lar, daß, da ein großer Theil von der Arbeit des Karrenläufers in seinem eigenen Gewichte besteht, s vortheilhaft sei, so viel, als es die Kraft des rbeiters und die Beschaffenheit des Bodens gestat-en, den räumlichen Inhalt des Fördergefäßes zu rhöhen, indem dessen Gewicht nicht im Verhältniß er Größe zunimmt.

Der Laufkarren wird fast bei allen Torfstichen nd bei allen weniger bedeutenden offenen Steinbrü-en angewendet. Bei etwas größeren Entfernungen dient man sich zweirädriger von einem Pferde ge-gener Karren, und wenn die abzuräumenden und fördernden Massen bedeutend sind, so gebraucht an Wagen, die auf eisernen Schienen laufen.

Abraum mit Pferdekarren. — Gewöhn-che Karren dieser Art, die mit einem mäßig starken ferde bespannt sind, enthalten gewöhnlich 5 Hec-liter (16 Kubikf.) Erde. Bei guten Wegen und arken Pferden kann man den Karren auch einen umlichen Inhalt von 8 Hectol. (26 Kubikf.) ge-n. Das Füllen der Pferdekarren ist weit mühsamer, s das der Laufkarren, und man nimmt an, daß n Arbeiter nicht mehr als 12 Kubikm. röllige Berge einer Schicht einfüllen kann.

Man nimmt ferner an, daß das Pferd im Durch-hnitte, und indem es den beladenen und leeren arren zieht, eine Strecke von 40 — 50 M. in der Minute zurücklegt. Zum Entleeren des Karrens

33 Karrenläufer und 1 Füller, im Ganzen 34 Ar-
beiter erforderlich, um 15 Kubikm. Abraum einzufül-
len und fortzuschaffen.

Nehmen wir an, daß das Tagelohn eines Ab-
raumarbeiters $1\frac{1}{2}$ Frs. (12 Sgr.) betrage, so wer-
den sich die Kosten für 1 Kubikmeter Abraum au
$\frac{34 \cdot 1{,}50}{15} = 3{,}40$ Frs. belaufen. Wendet ma
Karren von 8 Hectol. räumlichen Inhalt an, di
durch starke Pferde geführt werden, so würden 7
Karren und 4 Füller hinreichen, um auf derselbe
Strecke $70 \times 0{,}8 = 56$ Kubikm. Erde in eine
Tagesschicht zu fördern.

Wenn die Erhaltung des Pferdes, des Karren
und das Lohn des Karrenführers 6 Frs. täglich ko-
sten, so werden die täglichen Ausgaben sein:

Für 7 Karren und deren Führer	42 Frs.
Für 4 Füller, à $1\frac{1}{2}$ Frs.	6 "
	48 Frs.

Die Kosten für 1 Kubikm. werden daher betra-
gen $\frac{48}{56} = 0{,}857$ Frs.

Sind die Pferde schwach und die Förderwege
schlecht, so daß man nur Karren von 5 Hectolite
Inhalt anwenden kann, so wird man durch die vor-
hergehenden Betrachtungen dahin geführt, die Anzah
der Füller im Verhältniß der Karren zu vermindern
Demnach würden zwei Menschen, nämlich der am
Abraume angestellte Füller und der Karrenführer,
den Karren in $12\frac{1}{2}$ Minute beladen können, welches
fast $\frac{1}{4}$ von einer Förderzeit auf 1000 M. entspricht.
Man würde demnach für 4 Karren einen Füller am
Abraum und die helfenden Karrenführer haben.

Die 4 Karren würden stets 10 Reisen in der Schicht machen und nur 20 Kubikm. 1000 M. weit fördern. Die Füller und Förderkosten würden sein:

Für 4 Karren und deren Führer à 6 Frs.	24 Frs.
Für 1 Häuer am Abraumorte	$1\frac{1}{2}$ „
	$25\frac{1}{2}$ Frs.

Und für 1 Kubikmeter $\frac{25,50}{20} = 1,275$ Frs. Man kann die Kosten von 1,275 und 0,857 Frs. als die Grenzen ansehen, zwischen denen die Füller- und Förderkosten für 1 Kubikm. Abraum mittelst Pferdekarren begriffen sind. Dazu kommen die Abraum- und Schmiedekosten für das Gezähe, welche letztere zu $\frac{1}{10}$ der ganzen Kosten angenommen werden.

Wir halten uns nicht bei der Bestimmung auf, bei welcher Entfernung die Laufkarrenförderung wohlfeiler, als die mit Pferdekarren ist. Diese stets sehr beschränkte Entfernung wird für jede Localität leicht zu bestimmen sein.

Abraumförderung auf Eisenbahnen. Wenn auch die abzuräumenden Massen unbeträchtlich sind, so ist es doch sehr vortheilhaft, wenn sie 200 — 300 M. weit gefördert werden sollen, Eisenbahnen vorzurichten, auf denen Wagen laufen, die von Menschen gestoßen, oder von Pferden gezogen werden, und die einen Inhalt von 8 — 20, ja selbst 30 Hectol. haben, je nach dem Falle der Bahn, den Dimensionen der Schienen und der Leichtigkeit der Belastung.

Die Erdwagen haben im Allgemeinen kleinere Räder, als die gewöhnlichen Wagen der großen Eisenbahnen, um das Einfüllen zu erleichtern. Die Kästen haben eine solche Einrichtung, daß sie um horizontale Zapfen drehbar sind, die den Axen parallel, wenn die Berge nach Vorn und die senkrecht

auf den Achsen stehen, wenn die Berge zur Seit
verstürzt werden sollen. Man hat gewöhnlich be
dem Abraume beiderlei Wagen, um die Berge au
beiderlei Weise, vorwärts und seitwärts, verstürzer
zu können.

Die Schienen, welche in der Form von den ge
wöhnlich bei Eisenbahnen angewendeten, nicht ver
schieden sind, ruhen gewöhnlich in gußeisernen Stühl
chen, die ihrerseits auf hölzernen Querschwellen
befestigt sind.

Gewalzte Schienen, von denen das laufende
Meter 14 bis 16 Kilogr. wiegt, die in Stühlen
festgekeilt sind, welche 1 M. auseinander liegen, sind
vollkommen fest genug, um Wagen tragen zu können
die $1\frac{1}{2}$ Kubikm. zu fassen vermögen, und deren Ge
wicht ohngefähr 3000 Kilogr. beträgt. Weil bei
Eisenbahnen dieser Art Curven mit geringem Halb
messer nicht zu vermeiden sind, so müssen die Axen
einander genähert werden, und man muß zu beson
dern Mitteln greifen, die den Werken über Bergbau
angehören. Wir bemerken nur noch, daß es durchaus
nicht rathsam ist, platte gußeiserne Schienen mi
Rändern anzuwenden, die frame roads der Englän
der, weil in dieselben leicht Erde und Steinchen
fallen, wodurch ein bedeutender Widerstand veranlaß
wird, und weil sich diese Schienen weit schwieriger
reinigen lassen, als die Kantenschienen von Stab
eisen.

Man kann, wenn man keine ordentlichen Schie
nen hat, einfache Flacheisenstäbe nehmen, die 7 — 8
Centim. ($2\frac{3}{4}$ bis 3 Z.) breit und $2\frac{1}{2}$ Centim. (1 Z.)
stark sind und sie, auf die Kante gestellt, mit dünnen
hölzernen Keilen in gußeisernen Stühlen oder in
Einschnitten in den Querschwellen befestigen. Wir
beschränken uns hier auf einige Beispiele, welche di

örderungskosten bei'm Abraume mit Schienenwegen achweisen.

Böschung, welche man dem Abraume nd den Stößen der Tagebaue geben muß. Die Seitenwände oder Stöße tiefer Baue müssen so eführt werden, daß deren Nachstürzen vermieden ird, indem dieß die Abraum- und Gewinnungsar- eiten verhindern und eine Ursache bedeutender Ge- hren für die Arbeiter sein würde.

Die Tagebaue können in festem Gesteine oder mehr oder weniger rölligem Gebirge geführt werden.

Im festen Gesteinen können die Stöße saiger der senkrecht gehauen werden, sobald die Felsarten assig sind, oder aus söhligen Schichten bestehen. Die Festigkeit ist alsdann vollkommen, mit Aus- ahme der Zerstörungen, welche durch die Verände- ungen der Gesteine in Folge der Einwirkung der uft herrühren. Diese Zerstörungen können aber nur s auf eine geringe Tiefe eindringen und geben nur unbedeutenden Geröllen Veranlassung, deren Wir- ungen nicht zu fürchten sind.

Besteht das Gebirge aus abfallenden Schichten, muß man den Bau so vorrichten, daß zwei seiner töße senkrecht und die beiden andern parallel mit m Streichen der Schichten sind. Drei Stöße nnen im Allgemeinen seiger gehauen werden, näm- h die beiden senkrecht auf dem Streichen stehenden d dann die, welche parallel demselben ist und den efsten Punct der durchschnittenen Schichten in den assen des seitwärts befindlichen Gesteins läßt. Bei m andern Stoße könnten, wenn er seiger wäre, die ngenden Schichten, deren Fuß in dem Tagebaue geschnitten worden sind, auf den liegenden gleiten, n Bau verschütten und böse Unglücksfälle herbei- hren. Es würde dieß auch ganz unfehlbar dann r Fall sein, wenn die verschiedenen Schichten, wie

der Stroße so einzurichten, daß die ganze abgeräu
Erdmasse, von der Sohle der Baue, dieselbe
als wenn die Stöße eine gleichförmige Böschu
erhalten hätten.

Das folgende Beispiel wird zur Erläuterung
Obigen hinreichen. Wir wollen annehmen, m
wolle die Erde mit 3 Met. saiger hohen Stro
abräumen, die durch horizontale Bänke getrennt si
Es sei Fig. 5, Taf. I, L M die Oberfläche
Bodens; A einer von den Rändern des Baue
A H die Saigerteufe desselben; A h, h, h', h'
u. s. w. Tiefen von 3 Met. auf dieser allgemein
Oberfläche. A B sei die Neigungslinie der Böschu
welche zur Stabilität der nach einer senkrechten Hö
von 3 Met. abgestochenen Erde hinreicht. M
geht daher zuvörderst bis auf eine Tiefe von 3 M
bis zu der horizontalen Ebene h x nieder, ind
man den Stößen die Böschung A B ertheilt.
alsdann bis zur Sohle h' x' niederzugehen, die
Met. unter der Oberfläche liegt, zieht man durch
Punct A die Linie A ρ, welche die Böschung darst
und zur Stabilität des 6 M. tiefen Abraums h
reichend ist. Wollte man die Erde nach einer Li
ρ z wegnehmen, indem man eine gleich B z bre
Bank in der Sohle von h x ließe, so würden
Bedingungen der Stabilität überstiegen werden, de
die Erde würde sich nach der fortlaufenden Böschu
A z ρ erhalten, selbst wenn man die prismatis
Erdmasse an ihrer Stelle gelassen hätte, welche d
Dreieck A B z zur Basis hat, ein Prisma, welch
jedoch weggenommen worden ist. Man kann da
der Bank eine geringere Breite geben und die B
schungslinie ρ z, parallel mit sich selbst, nach b
zurückrücken, indem der Punct b in der Mitte
Entfernung B z angenommen wird. Wenn aber
als die Mitte von B z genommen, so wird
bis zur Oberfläche verlängerte Linie C b die Li

B in o, in gleicher Entfernung von den Puncten A
d B schneiden und folglich werden die beiden Dreiecke
ab und A o u einander gleich. Die Erdmassen würden
h selbst halten, wenn sie nach der gleichförmigen Bö-
ung, welche die Linie u b C andeutet, abgestochen
orden wären. Sie würden auch dann noch stehen,
nn sie nach der gebrochenen Linie C b B A ab-
stochen worden wären, weil man einerseits das
dprisma wegnimmt, welches das Dreieck b o B
r Basis hat und man andererseits das Prisma
hen läßt, welches das Dreieck A o u zur Basis
t. Der Druck der Erde auf die untere Kante C
s Baues ist daher in beiden Fällen gleich, ebenso
s Volum der abgeräumten Erde, und es sind daher
e Bedingungen des Gleichgewichts ebenfalls ge-
igend. Man bemerkt, daß die Entfernung b z,
ren gerade Linie ρ z dahinter angegeben ist, gleich
r horizontalen Entfernung o q von dem Puncte o
itten auf A B, von der Böschungslinie A ρ von
M. Saigerteufe, durch den Punct A geführt ist.
n bis zur Sohle h'' x'' niederzugeben, zieht man
e Linie A γ nach dem mit der allgemeinen Bö-
ung übereinstimmenden Fallen der auf eine Teufe
n 9 M. abgeräumten Erdmasse; man trägt den
heil z' y dieser Linie, parallel mit sich selbst, auf
ne Entfernung c z', die der b q gleich ist, zurück,
d es wird die gerade Linie c D das Profil der
rdmasse sein, welche zwischen den horizontalen Ebe-
n h' x', h'' x'' und C c liegt, die Breite der
ank in der Sohle h' x' gelassen. Verlängert man
e Linie C D bis zur Gebirgsoberfläche U', so wird
ese Linie durch den Punct b gehen, weil man c z'
= b q' genommen hat. Die beiden Dreiecke u b u',
b c, werden gleich sein. Die Erdmassen würden
hen, wenn sie nach der gleichförmigen Böschung
c u', aber auch, wenn sie nach der gebrochenen

Linie D c C u abgeräumt worden sein würden. Nu
haben wir schon gezeigt, daß man auf die Höhe de
6 ersten Meter, statt des Durchschnittes C u, de
Durchschnitt C c B a nehmen könne; es werde
daher die Erdmassen auch nach der gebrochenen Lin
D c C b B A stehen. Um bis auf eine Saigerteu
von 12 M bis zur Sohle H x niederzugehen, zie
man durch den Punct A die gerade Linie A δ, unt
dem Fallwinkel, welcher der Böschung der bis z
Teufe von 12 M. abgeräumten Erde zukommt. Ma
sucht die Mitte o'' der Entfernung D u', zieht d
Horizontale o'' q'' bis daß dieselbe A δ trifft un
trägt die Gerade z'' δ bis auf die Entfernu
z'' d = o'' q'' zurück. d E wird das Profil d
zwischen die Sohlen h'', x'' und H x''' weggeno
menen Erde und d D die Breite der horizonta
Bank sein, die man in der Sohle h'' x'' lass
muß. Das Profil würde alsdann die gebroche
Linie E e D c C b B A sein. Das ganze Volu
der abgeräumten Berge würde dasselbe sein, a
wenn es nach einer fortlaufenden Böschung E D u
welche der ganzen Höhe A H zukommt, abgestoch
worden wäre. Eines Theils wird die Weite de
Abraumes am obern Theile vermindert, welches nu
vortheilhaft sein kann; allein zur Ausgleichung hä
man einen tiefern Theil der Erde wegnehme
müssen.

Uebrigens kann man das gebrochene Prof
E d D c C b B A auf sehr vielfache Weise verän
dern. So kann man die Linie A B zurücktrage
so daß die oberste Stufe erweitert wird, z. B., na
A' B', und die Linie c D nach c' D' vorrücken, s
daß man c c' = B B' hat. Auf diese Wei
nimmt man das Erdprisma weg, welches das Pa
rallelogramm A A, B B' zur Basis hat, und desse
Gewicht durch das Erdprisma ersetzt wird, desse

Basis das dem ersten gleiche Parallelogramm c c' D' D ist. Oder man kann auch jede von der Linie b C, c D um die Hälfte der Entfernung B B', horizontal gemessen, vorrücken. Durch diese verschiedenen Combinationen wird die Breite der Bänke verschieden werden, wogegen die aufeinanderfolgenden Böschungen so wie die abzuräumenden Erdmassen, dieselben bleiben.

Die obigen Betrachtungen können von Nutzen sein, wenn die im Hangenden der Lagerstätten befindlichen Erdmassen sehr mächtig sind und eine nur mäßige Cohäsion haben. Es ist dieß bei einigen, in flachen Thälern vorkommenden Zinnseifen der Fall, die mit Schichten von sandiger Erde bedeckt sind, so wie auch bei gewissen Mühlsteinbrüchen im Dep. der Seine und Marne und der Marne ꝛc.

Dachschieferbrüche in der Umgegend von Angers. — Dieselben liegen östlich von dieser Stadt, längs der Straße von Saumur, auf eine Reihe von Schieferschichten, welche eine Gesammtmächtigkeit von 4 bis 5000 Met. haben, und die etwa 20° von W. nach N. streichen. Im Jahre 1841 waren 14 Steinbrüche im Betriebe, deren jährliche Production sich auf 120 Millionen Dachschiefer belief, deren Werth 2 Millionen Franken betrug. Die Schichten fallen saiger, oder unter einem Winkel von 75 bis 80°, gewöhnlich nach N ein, Fig. 7 Taf I, M N. Die Absonderung fällt mit der Schichtung zusammen, wie es die plattgedrückten Abdrücke der Ogygien zeigen, welche man häufig zwischen den Schieferschichten findet. Die Schiefermasse ist ihrer ganzen Richtung nach von mehren Systemen von Spalten oder Klüften durchschnitten, deren jedes durch mehre besondere Umstände characterisirt ist. Diese Störungen sind nach ... kommen oder Beschaffenheit für die Gewinnung

nützlich oder nachtheilig. Man unterscheidet: 1) sogenannten **Torsins**, Spalten von zuweilen 10 M Mächtigkeit, die mit zerbröckeltem Schiefer aus füllt sind, der zur Gewinnung nicht brauchbar Die beiden Wände dieser Kluft sind wellenförmi allein im Allgemeinen sind sie eben und durchset und verwerfen die Schieferschichten; 2) die sogenan ten Crusses, Spalten, deren Wände keinen Zusa menhang haben und die daher Brüche veranlasse **M, M** . . . Fig. 6 und 8, Taf. **I**; 3) die sogenan Chouves, Rutschspalten, vielleicht auch Schichtung klüfte, welche mit den Absonderungs- und Schic tungsebenen zusammenfallen, **M N**, Fig. 7; d sogenannten Chats oder Cors de chats, schma Gänge von milchweißem Quarz, die zuweilen ein Verein von Trümmern bilden und dadurch die Ma sehr fest, aber ungewinnbar machen; sie laufen en weder mit der Schichtung parallel, oder durchsetz sie unter einem sehr spitzen Winkel. Diese Haup störungen haben eine sehr große Ausdehnung u erstrecken sich häufig aus einem Bruche in den a dern. Es giebt aber noch andere, geringere Spalte die man mit der allgemeinen Benennung **délits** b zeichnet. Alle zu einem Systeme gehörigen Spalten Rücken (**failles**) oder Gänge, laufen einander pa rallel und oft sehr nahe. Ihr Studium würde seh wichtig sein; allein es mangelt den Beamten d Brüche an allgemeinen Kenntnissen dazu.

Diese Schieferbrüche gehören verschiedenen Ge sellschaften, und der technische Betrieb eines jede liegt in den Händen zweier Aufseher oder Steiger, von denen der eine (**clerc d' à bas**) die eigentliche Bruchharbeiten, und der andere (**clerc d' à haut**) di Arbeiten an der Oberfläche leitet. Eben so werde die Arbeiter auch in eigentliche Bruchharbeite (**ouvriers d' á bas**) und in Tagearbeiter (**ou-**

rs d'à bas) und in Tagearbeiter (ouvriers haut) getheilt, von denen die letztern die Schie- theilen und sie formen. Soll ein neuer Schiefer- h angelegt werden, so zieht man die alten Bruch- iter (perrëieurs) zu Rathe, und wenn eine Stelle ählt ist, so beginnt man die Arbeiten sogleich einem großen Maßstabe; selten läßt man Ver- sarbeiten vorausgehen, wodurch sehr bedeutende griffe veranlaßt worden sind. Nachdem die nmerde und der von der Zersetzung des Schiefers ührende Thon, der oft eine bedeutende Mächtig- hat, abgeräumt worden sind, Fig. 8, greift man Gestein mit 3 Meter hohen Stroßen, oder enartig an, wie die Figg. 7 und 8, Tafel I, n, so daß eine länglich-viereckige Vertiefung ent- . Die beiden senkrecht auf dem Streichen des iefers stehenden Wände (die sogenannten chefs, f du levant und chef du couchant) macht man er. Auf den festesten von diesen Stößen errichtet hölzerne Gerüste, welche die Scheiben tragen, welche das Förderseil geht, sowie auch eine cke, die hinten auf einer Mauer von trockenen inen aufliegt. Diese Mauer hat den Zweck, den nter hoch aufgestürzten Abraum, Fig. 7 und 8, alten. Auf dieser Halde sind die Göpel **A**, **B** **C** oder Dampfmaschinen aufgestellt. Die Ge- gewähren nicht immer die erforderliche Sicher- , so daß 1842 das mit **A** bezeichnete einstürzte mehre Menschen und ein Pferd tödtete. Man nnt mit einem Schlitze oder einem sogenannten gewinne, welches man mit der in Figur 20, el **II**, dargestellten Spitzhaue (pointe) macht. n erweitert diesen Schlitz zu einem Graben 1 Meter Breite, Figur 7, und gewinnt den iefer zu beiden Seiten, und zwar so, daß der ch stets mehre Stroßen hat, auf denen jeder Ar-

beiter angestellt werden kann. Um die Bänke a Strossen hereinzuschlagen, haut man nach dem Kl ten des Gesteins mit der Spitzhaue eine Reihe v Schlitzen, in welchen man einen Keil (quille) bringt, und zwar so, daß 20 bis 25 Keile auf e Länge von 8 bis 10 Meter kommen. Bei jed Keile steht ein Arbeiter, so daß Alle in einer Li stehen und mit einem schweren Fäustel tactmäßig die Köpfe der Keile schlagen. Der Schiefer spa und die Keile sinken in den Spalt, worauf man e neue Reihe von Keilen aufsetzt, und auf diese W 5 oder 6 aufeinander. Unten am Fuße bricht d Gestein und stürzt um. Wenn das Fallen des Sch fers so ist, daß er nicht durch sein eigenes Gew umfallen kann, so bringt man in die Spalten mit Helmen versehenen, béquilles genannten und Fig. 15 dargestellten, Werkzeuge, und zwar so, d das eine Ende gegen die umzustürzende Schieferm drückt, das andere sich aber gegen das Ende ei Brechstange oder eines Hebels stützt, den man ho lette nennt und der in Fig. 12 abgebildet ist. demselben wuchten, mittelst eines an dem obern En angebrachten Seils, 10 bis 15 Menschen. Die Län des mittelst der Keile losgetrennten oder eingeeis't (enferré) Blocks wird durch die natürlichen Spalt (délits) bestimmt und seine größte Dicke beträgt Meter. Um die Lostrennung der Bänke an den se rechten Stößen zu erleichtern, haut man dort ein Schlitz (tranche), dessen Verlängerung den Stöß die Regelmäßigkeit giebt, welche man in Fig. 6 u 8 bemerkt. Die horizontalen Streifen auf Fig. deuten die Spur einer jeden Stroße an den Stöß an. Seit einiger Zeit wendet man mit Vorth das Sprengen zur Erleichterung der Gewinnung a Wenn demnach eine Bank eingeeis't ist und die W fung der Keile einen langen Spalt veranlaßt h

gt man am Fuße der Stroße zwei oder drei
cher an, die man auf einmal wegthut und
das Gestein unten abgerissen wird. Jedoch
ch die Bänke unten nie scharf ab, sondern es
Stückchen von Gestein stehen, die man écots
und die man mit der Spitzhaue wegnimmt.
enn eine Bank gewonnen ist, so theilt man
elst des Eisens (fer), Fig. 23, und des
ers (alésoir), Fig. 26 und 25, die man
die Schieferklüfte treibt, wobei man die
aue (pic), Fig. 17, oder die Spitzhaue
), Fig. 20, als Hämmer anwendet. Jede
wird in hinlänglich kleine Stücke getheilt, so
n sie handhaben kann, und man bedient sich
er Keilhaue oder eines eigenthümlichen, car-
enannten, Meißels, Fig. 22. Die Stücke
dann in die Kästen (bassicots), Fig. 9 (Grund-
ig. 10 (Seitenansicht), Fig. 11 (Ansicht von
), geladen und nach der Oberfläche gefördert.
fange des Betriebes von einem Steinbruche
man die Kästen am Fuße des saigern Stoßes
en Wagen, der auf einer kleinen Eisenbahn
und fährt ihn zu den verschiedenen Puncten
einbruches. Wenn aber der Bruch schon eine
e Tiefe erreicht hat, so leitet man sie mittelst
die quer über den Bruch gespannt sind, so
von selbst zu den verschiedenen Ladungspunc-
ngen. Die Scheiben des Göpels am Ende
Vorsprunges am Ende der Brücke, welche
nen so großen Einschnitt hat, daß die För-
ße durchgehen können, der aber kleiner ist, als
re Bahn für die Förderkarren. Wenn der
über die Brücke emporgehoben worden ist, so
man den Karren vor, setzt jenen darauf,
sofort nach den Werkstätten gefahren wird,
Schiefern angefertigt werden, und die um

15*

den Bruch herum, auf der Abraum-Halde
bracht worden sind. Zuweilen ersetzt man dies
richtung durch einen Rollwagen, auf welche
Karren geschoben und der durch das Zurückgeh
Pferdes unter den Kasten gestoßen wird.

Wie schon bemerkt, sind die beiden Seit
stets saiger gehauen; wogegen die Längenwänd
mehr oder weniger breiten Stroßen bestehen, je
dem der Schiefer fest ist. Man verläßt den
bruch, wenn die obern Theile durch die Wass
trationen angegriffen worden sind und zu hä
Brüchen Veranlassung geben, oder wenn der
zu eng geworden ist, so daß er nicht mehr mi
theil betrieben werden kann. Die Tiefe beträ
100 Meter und vor einigen Jahren wurde ein
in 140 Meter Tiefe aufgegeben. Neuerlich ha
es, um den Abraum einer zu mächtigen Dec
taubem Gesteine und die Vorsetzung von drei D
maschinen zu vermeiden, mit Vortheil versucht
Schieferbrüche unterirdisch durch ordentlichen G
bau zu betreiben. Dieselben haben alsdann,
nach einem geringern Maßstabe, ganz die Einri
eines Tagebaues. Ein solcher Bau bildet eine
40 Meter lange, 25 Meter breite und 30
tiefe Weitung, mit einer fast flachen, in der
30 Meter starken Förste; sie wird durch Ga
leuchtet.

Die Verarbeitung des Schiefers geschie
freier Luft, auf der den Bruch umgebenden
Gegen Wind und Regen schützen sie sich durch
Strohhütten, die sie nach der Richtung des W
stellen. Eine Werkstatt besteht gewöhnlich au
Menschen, nämlich aus zwei Spaltern und
Lehrlinge, welche sich in die verschiedenen Thei
Arbeit theilen. Die erste besteht darin, die au
Steinbruche genommenen Blöcke in sogenannte r

oder 2 bis 3 Centimet. dicke Stücke zu zerthei-
welche einigermaßen die Form und die Dimen-
der verschiedenen Arten von Schiefern haben.
Arbeiter bedient sich zu dem Ende des großen
ißels (gros ciseau), Fig. 27, und eines hölzer-
Schlägels. Das zu zertheilende Schieferstück
er zwischen den Beinen. Um den réparton in
iefern zu zertheilen, nimmt ihn der Arbeiter zwi-
seine Füße, die mit großen Socken bekleidet
und zwischen die mit Lumpenkissen bekleideten
und auf den frischen Bruch setzt er einen fla-
dünnen, dougé genannten, Meißel, Fig. 24,
eine Schieferkluft, die durch Streifen auf
Bruche sehr gut angedeutet sind, schlägt mit ei-
einen, hölzernen Schlägel leicht darauf und
ßt einen Bruch, den er durch den Meißel ver-
ert. Geschickte Spalter theilen den Réparton in
e Schiefern, daß es erforderlich ist, ihnen
gewisse Grenze zu bestimmen. Darauf werden
Schiefern auf einem hölzernen Blocke, der auf
Kante mit einer eisernen Schiene versehen ist,
heißt und in Fig. 21 abgebildet ist, zurecht
hauen. Der Arbeiter legt die Schiefern flach auf
Block und mit dem sogenannten Doleau (Fig. 19),
einer Art Haumesser, das mit einem hölzernen Griffe
versehen ist, wird die Kante abgehauen. Mit den
Einschnitten, welche das Werkzeug enthält, mißt er
die Schiefern und giebt ihnen dann die erforderlichen
Dimensionen. Man fertigt in den Brüchen bei An-
gers neun verschiedene Sorten von Schiefern mit ver-
schiedenen Dimensionen an.

Die Gewinnung der Mühlsteine zu La Ferté-sous Jouarre im Marnethal in Frankreich. — Seit Einführung des amerikanischen Mahlsystems sind die Mühlsteine von La Ferté ein nothwendiges Bedürfniß dieser Mühlen geworden und die

Gewinnung derselben ist ein nicht unwichtiger Erwerbszweig für Frankreich. Eine kurze Beschre der Gewinnungs- und Zurichtungsarbeiten wir her hier am Orte sein.

Die eigentlichen Arbeiten beginnen mit meist auf gut Glück unternommenen Sondirung Terrains und werden durch die Erdarbeiter (te siers) ausgeführt. Da man von Oben herein dringt und abbaut, so ist eine weite Oeffnung derlich, die abgegrabene Erde wird seitwärts a schichtet und dies durch Kinder, welche habin nannt werden, besorgt. Dieselben führen hierzu Butten oder Tragkörbe, mit denen sie die au abschüssigen Seite des Einschnittes angelegten hinaufklettern. Wo es die Oertlichkeit gestattet, dieser Erdtransport ausnahmsweise durch K ausgeführt.

Stößt man bei'm Weitergraben auf den nannten **Pipois**, eine mühlsteinartige Masse, damit zwar die Gewißheit gewonnen, eine Lage aufzufinden, noch aber weiß man nicht, von w Qualität und Mächtigkeit. Bei'm weitern Vor gen stellt sich in gewisser Tiefe Grundwasser ein; muß durch Schwengel herausgefördert und vermi angelegter kleiner Gräben abgeleitet werden. W Höhe der Kosten alle diese ersten Arbeiten erre können, ist dem Unternehmer unmöglich, im Vo zu veranschlagen; findet sich Nichts oder ist die getroffene Steinmasse nicht von brauchbarer Bes fenheit, so wird der Versuch aufgegeben und gehabten Ausgaben sind sammt und sonders als loren zu betrachten. Es giebt Lagerungen, d Aufschließen und Ingangbringung einen Aufw von mehr als 10,000 Fr. gekostet hat.

Ist der Bruch für bauwürdig erachtet, so tr die Ausbringer und Blockhauer in Thätig

m sie in die Blöcke Rinnen von einer gewissen
e einspitzen, in welche Keile eingesetzt und jene
Stücken von verschiedener Größe und Form ge-
en werden. Sprengung durch Pulver findet nie-
Statt. Hierauf folgt der épanneur, welcher
Seiten der Blöcke behaut; diese Arbeit, wie die
blocteur, welcher den Steinblöcken diejenige Ge-
und Stärke giebt, welche für die zur Seeausfuhr
nten carreaux als nöthig erachtet wird, wird
dem Stück verlohnt.

Die soweit gewonnenen und vorgerichteten Stücke
n nun vom Fabricanten im Bruche durchge-
t, und was sich als brauchbar zeigt, auf einen
n Lagerplatz geschafft, um daselbst vor dem Ein-
en in die eigentliche Werkstatt nach ihrer Natur
Beschaffenheit auf das Sorgfältigste gesondert
rden. Diese so wichtige Classificirung wird ge-
lich nach trübem oder regnigtem Wetter vorge-
en.

Aus den dergestalt ordnungsmäßig sortirten Ab-
ngen wählt sich der in der geschlossenen Werk-
beschäftigte ouvrier-fabricant das benöthigte
rial. Den Anfang bildet das Herz- oder Mit-
k, welches stärker als die Randstücken und mei-
aus dem Ganzen ist; denn weil darin später das
loch eingehauen und in dieses die Haue einge-
wird, welche den ganzen Mühlstein frei in der
ebe erhält, muß es von besonderer Festigkeit
In der Fabrik des Bois de la Barre werden
für Läufer bestimmten Herzstücke aus den Brü-
von Epernon genommen, welche vorzügliche
cke zu diesem Behufe liefern. Die Qualität der
ards richtet sich nach derjenigen der übrigen
ücke, aus denen der Stein gefertigt werden soll,
hängt mit der Nothwendigkeit zusammen, daß
Fabricant über die Bedürfnisse und Anforderun-

gen der Gegenden, wohin derselbe bestimmt ist
her genau unterrichtet sei.

Bei der Zusammensetzung wird der Mühlstein
recht in seinem Rahmen aufgestellt; der Arbeiter
sich seine Stücke zurecht, paßt sie nach gewissen
zusammen und sieht dabei darauf, daß die zusa
stoßenden Kanten möglichst gleichmäßig sind. Di
les erfordert nicht allein Uebung und Geschickl
sondern auch Gewissenhaftigkeit; denn werden di
züglichen Leistungen des Mühlsteines einerseits v
sorgfältigen Auswahl und Güte der dazu verwe
Steinmasse bedingt, so hängt andererseits Dau
Festigkeit natürlich nur allein von dem Grade vo
nauigkeit ab, mit welcher die Stücke in gegense
Verbande stehen. In den soliden Werkstätten L
té's wird daher diesem Theile der Fabrication
weniger eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet,
wenn dadurch, in Verbindung mit dem verwen
werthvolleren Material, die Herstellungskosten
dings mehr oder minder vertheuert werden, so e
sich damit die Verschiedenheit, welche bei den
kaufpreisen dieser Steine gewöhnlich Statt f
Es ist zu hoffen, daß, wenn sich über die G
dieser Abweichungen allgemeinere und richtigere K
nisse verbreitet haben werden, das jetzt noch vo
manchem Müller bei'm Ankauf seiner Mühlsteine
obachtete Ersparnißsystem fallen gelassen werden
Es ist nichts gewonnen, wenn man, um 100
200 Franken auf den Preis zu erübrigen,
Steine erhält, welche entweder wegen Beschrän
des Verfertigers auf minder geschätztes Material,
Mangel an erforderlichen Kenntnissen, Erfahre
und sorgfältiger Behandlung, keine Bürgschaften
ten und den Käufer der Wahrscheinlichkeit Preis
ben, will er die anfängliche Ersparniß durch schl
Mahlergebnisse nicht mehr wie zehnfach wieder

fallen sehen, späterhin zu einem nochma-
:sserten Ankaufe schreiten zu müssen. Gute
guten Händen werden sich stets des Prei-
z zeigen, während man nicht behaupten
ß so manche der in vielen Mühlen ange-
nit großem Luxus ausgestatteten und das
enden mechanischen Vorrichtungen und Ma-
einen Nutzen abwerfen, der zu den darauf
n Kosten in entsprechendem Verhältnisse
r eigentliche Mehlbereiter ist der
in; arbeitet er, sei es in Ausbeute, oder
und Frische des Productes, nicht vortheil-
ird der Besitzer der im Uebrigen auch best-
en Mühle die Concurrenz nicht zu behaup-
gen und sein Unternehmen so lange mit
nachtheiligung fortführen, bis der Mißgriff
ledigung gefunden hat.
dem der Mühlstein zusammengesetzt ist, wird
den Halt des Ganzen zu vervollständigen,
eiserner Reifen angeschweißt.
mmt hierauf an den Abrichter, der die
nach dem Richtscheite abrichtet. Die Ab-
gewöhnlich junge Leute, die nach dem
iten; das Etablissement liefert aber sowohl
wie allen übrigen Arbeitern, Picken und
unentgeldlich.
für den Mühlstein zugleich die Schärfe
verlangt, so wird diese Arbeit jetzt von
rfmachern vorgenommen. Die Zahl der
den Furchen oder Rinnen richtet sich nach
d Beschaffenheit des Mühlsteines, sowie
beabsichtigten Mahlzwecke. Bei der gang-
teinbreite von 1,30 M. (4 französ. Fuß)
Schärfe gewöhnlich in 14 Theile zu 4 Fur-
eilen 18:3, 16:3, 15:3, 12:4, oft
3 abgetheilt, je nachdem die Steinart mehr

oder weniger porös ist. Bekanntlich verlangt die englische Mahlmethode geschlossene, die halbengl halbgeschlossene und endlich die veraltete französ offene Massen, von welchen letztern die Brüche Tarterel den besten Typus liefern. Aehnliche U schiede werden gemacht, je nachdem die Steine Weizen oder Roggen, zum Weißmahlen oder Sch schroten bestimmt sind.

In dem Herz- oder Mittelstücke wird dann Steinloch ausgehauen. Gewöhnlich wird ihm M. Durchmesser gegeben, was jedoch etwas zu sein möchte; für nach Deutschland bestimmte St wird es meistens nur 0,21 bis 0,25 M. weit macht. Das Steinloch des Bodensteines ist etwas kleiner, wie das des Läufers; rund für Fr reich und Deutschland, viereckig für England.

Vor einiger Zeit wurde der Versuch gemach den Läufersteinen Luftröhren anzubringen, um den damit hervorgebrachten Luftzug der Erhitzung Mahlgutes vorzubeugen. Sowohl bei Zusam setzung des Mühlsteines, als bei Fertigung des S loches und der Aufschichtung, mußte auf diese richtung besonders Rücksicht genommen werden. practische Ausführung dieser theoretischen Idee sich jedoch nicht in dem gehofften Maße bewä und da sowohl die Fabricationskosten bedeutend mehrt wurden, während der Halt des Ganzen eher verminderte, so ist man fast gänzlich davon der abgegangen.

Sind die Steine so weit vorgerichtet, so e ten sie ihre Auflage, welche aus einer durch verbundenen Schicht roher Steinstücke besteht. mit die Belastung gleichmäßig ausfalle, wird Stein dabei auf einen Zapfen gestellt. Die gew liche Stärke dieser Steinschicht ist 0,25 bis 0,27 für den Bodenstein und 0,27 bis 0,30 M. für

fer; es wechselt dies nach dem Verlangen der
ehmer. In dem obern Theile der Auflage des
fers werden die Krahnlöcher angebracht, welche
einer Röhre von starkem Eisenblech mit Kranz
ehen und dazu dienen, die Bolzen des Halbzir-
aufzunehmen, mit Hülfe dessen man in den
hlen den Stein, wenn die Schärfe erneuert wer-
soll, durch den Krahn aufzuheben pflegt; wird
mittelst einer Welle durch Zugwinden oder Fla-
nzüge bewerkstelligt, so werden anstatt der Krahn-
er eiserne Ringe oder Handhaben eingesetzt. Fer-
werden in der Oberfläche der Auflage des Läu-
s noch vier gleichweit von einander entfernte Ver-
ungen aufgespart, welche gewöhnlich 6 Zoll lang,
r nur halb so breit und tief sind, und den Zweck
en, mit Blei angefüllt zu werden, wenn dem
eine bei'm Aufbringen in der Mühle das vollstän-
ste Gleichgewicht beigebracht werden soll.

Um der Aufschichtung genügende Festigkeit zu
en, erhält der Stein nun seinen zweiten Reifen,
, wie der erstere, heiß angelegt wird, worauf der-
e einige Tage zum Austrocknen liegen bleibt, um
Wirkung des Gypses abzuwarten, welcher auf's
nze immer eine gewisse Ausdehnung äußert. Spä-
wird die Mahlfläche des Steines mit Hülfe fei-
er Picken vollends eben gemacht und die Führung
ulirt, welche vom Steinloche ausgeht und in der
chtung nach dem Rande des Steines sich verliert;
n fängt mit ungefähr $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll an, um auf
zu kommen. Unter der Führung wird bekanntlich
jenige Abstand verstanden, welcher sich zwischen
ufer und Bodenstein befinden muß, um das Ge-
idekorn einzulassen und allmählig in den Zustand
r Zerquetschung überzuführen, den es zwischen den
teinen bis zur gedachten Entfernung erleidet, von

oder weniger porös ist. Bekanntlich verlangt die n
englische Mahlmethode geschlossene, die halbengli
halbgeschlossene und endlich die veraltete französi
offene Massen, von welchen letztern die Brüche v
Tarterel den besten Typus liefern. Aehnliche Un
schiede werden gemacht, je nachdem die Steine
Weizen oder Roggen, zum Weißmahlen oder Sch
schroten bestimmt sind.

In dem Herz- oder Mittelstücke wird dann
Steinloch ausgehauen. Gewöhnlich wird ihm 0
M. Durchmesser gegeben, was jedoch etwas zu g
sein möchte; für nach Deutschland bestimmte St
wird es meistens nur 0,21 bis 0,25 M. weit
macht. Das Steinloch des Bodensteines ist
etwas kleiner, wie das des Läufers; rund für Fr
reich und Deutschland, viereckig für England.

Vor einiger Zeit wurde der Versuch gemacht,
den Läufersteinen Luftröhren anzubringen, um d
den damit hervorgebrachten Luftzug der Erhitzung
Mahlgutes vorzubeugen. Sowohl bei Zusamm
setzung des Mühlsteines, als bei Fertigung des St
loches und der Aufschichtung, mußte auf diese A
richtung besonders Rücksicht genommen werden.
practische Ausführung dieser theoretischen Idee
sich jedoch nicht in dem gehofften Maße bewä
und da sowohl die Fabricationskosten bedeutend
mehrt wurden, während der Halt des Ganzen
eher verminderte, so ist man fast gänzlich davon
der abgegangen.

Sind die Steine so weit vorgerichtet, so e
ten sie ihre Auflage, welche aus einer durch
verbundenen Schicht roher Steinstücke besteht.
mit die Belastung gleichmäßig ausfalle, wir
Stein dabei auf einen Zapfen gestellt. Die gew
liche Stärke dieser Steinschicht ist 0,25 bis 0,2
für den Bodenstein und 0,27 bis 0,30 M. für

; es wechselt dies nach dem Verlangen der
mer. In dem obern Theile der Auflage des
s werden die Krahnlöcher angebracht, welche
er Röhre von starkem Eisenblech mit Kranz
n und dazu dienen, die Bolzen des Halbzir-
ufzunehmen, mit Hülfe dessen man in den
n den Stein, wenn die Schärfe erneuert wer-
ll, durch den Krahn aufzuheben pflegt; wird
ittelst einer Welle durch Zugwinden oder Fla-
ige bewerkstelligt, so werden anstatt der Krahn-
eiserne Ringe oder Handhaben eingesetzt. Fer-
erden in der Oberfläche der Auflage des Läu-
och vier gleichweit von einander entfernte Ver-
gen aufgespart, welche gewöhnlich 6 Zoll lang,
ur halb so breit und tief sind, und den Zweck
, mit Blei angefüllt zu werden, wenn dem
bei'm Aufbringen in der Mühle das vollstän-
Gleichgewicht beigebracht werden soll.

Um der Aufschichtung genügende Festigkeit zu
erhält der Stein nun seinen zweiten Reifen,
ie der erstere, heiß angelegt wird, worauf der-
einige Tage zum Austrocknen liegen bleibt, um
irkung des Gypses abzuwarten, welcher auf's
immer eine gewisse Ausdehnung äußert. Spä-
rd die Mahlfläche des Steines mit Hülfe sei-
Picken vollends eben gemacht und die Führung
t, welche vom Steinloche ausgeht und in der
ng nach dem Rande des Steines sich verliert;
ängt mit ungefähr $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll an, um auf
kommen. Unter der Führung wird bekanntlich
ige Abstand verstanden, welcher sich zwischen
und Bodenstein befinden muß, um das Ge-
orn einzulassen und allmählig in den Zustand
erquetschung überzuführen, den es zwischen den
en bis zur gedachten Entfernung erleidet, von

wo an die Vermahlung dann in wagerechter Li
fortgesetzt wird.

Den Beschluß der Fabrication macht das ka
Anlegen von noch einem kleinen Reifen, der Dri
genannt, um das Anstreifen an dem Anschlage o
Falze zu verhindern, wodurch derselbe aufgerissen w
den könnte.

Es sind ungefähr 6 Wochen erforderlich, u
alle diese Arbeiten zu beendigen und einen Mü
stein fertig herzustellen, indem zu jeder der versch
denen Verrichtungen ein besonderer Arbeiter erf
derlich ist.

Einige Beispiele von großen, unte
irdisch betriebenen Steinbrüchen. — D
Lehm-, Thon-, Kreide-, Mergel- und Ochergrub
die Gypsgruben des Montmartre, die von Aix
der Provence, sowie viele andere, werden durch u
terirdische, mehr oder minder große Baue betrieb
Die unterirdischen Steinbrüche unterscheiden sich dab
von den Gruben und Gräbereien nur durch die B
schaffenheit der zu gewinnenden Substanzen und b
sonders durch die Verschiedenheit ihres Werthes u
ihrer Wichtigkeit; denn ebenso, wie die Baustein
werden Steinkohlen, Steinsalz und einige Eisener
auch in Weitungen gewonnen.

Nur selten wendet man in Steinbrüchen Zi
merung an, denn die Räume sind zu groß. M
man ein brüchiges Dach oder eine große Weitu
unterstützen, so geschieht es durch aufgeführte Maue
oder durch Pfeiler von Mauerwerk, die von der So
bis zum Dache reichen. Ist ein verlassener Stei
bruch schlecht unterstützt, sind zu wenig oder zu schwa
Pfeiler, und ist auf der Oberfläche kein Gebäu
vorhanden, so nimmt man die Pfeiler weg oder ze
stört sie durch Sprengen, worauf der Steinbruch ei
stürzt und die Gefahr gehoben wird.

Sehr oft entstehen auf diese Weise an der Ober-
e glocken- oder trichterförmige Einsenkungen, be-
ers bei Steinbrüchen mit großen Weitungen und
horizontalem Dache. Es lös't sich dann erst eine
icht los und sinkt nieder, welcher mehre andere
zuletzt die Dammerdeschicht selbst folgen.

Zu den berühmtesten unterirdischen Steinbrüchen
man die des St. Petersbergs bei Mastricht an
Maas zählen, deren Ausdehnung außerordentlich
ind deren große Weitungen durch eine Menge
Pfeilern und durch Säulenreihen, die man von
Masse hat stehen lassen, unterstützt werden. In
n Räumen können Wagen fahren, und einst fiel
sogar, bei dem Scheine der Fackeln, ein Ge-
zwischen den Oesterreichern und Franzosen vor,
rend man die darüber liegende St. Peters-Cita-
erstürmte. Ferner gehören hierher die Mühl-
brüche zwischen Mayen und dem Laacher-See am
in, die in einem ungeheuer mächtigen Strome
schwarzer, poröser Lava betrieben werden; die
Volvic in Auvergne, aus denen man auch eine
arze Lava gewinnt, die eine sehr ausgedehnte
endung hat; die Marmorbrüche der Umgegend
Namur rc., die Steinbrüche in der Gegend von
deaux sind sehr ausgedehnt und auch sehr alt.
unter Paris und dessen Nachbarschaft befindli-
sind sowohl wegen ihrer großen Ausdehnung,
auch wegen der großen Planmäßigkeit, womit
etzt betrieben werden, berühmt. Ich könnte noch
andere in Deutschland, Frankreich, England und
ien anführen, wenn es der Raum gestattete.

Nachdem die unterirdischen Steinbrüche die Ma-
lien zu vielen schönen Gebäuden und zu den größ-
Denkmälern, die unsere Städte zieren, geliefert
en, sind sie oft in Catacomben verwandelt wor-
Die ungeheuern Felsengewölbe, die in der li-

byschen Kette von Asou an bis nach Alexandr
Aegypten auf einer Strecke von 25 Lieues ver
sind, die noch die Mumien der alten Aegyptie
Geräthe, Waffen, ihren Schmuck ꝛc. enthalten
deren Wände mit Stuck, Malereien und Hi
phen bedeckt sind, waren früher Steinbrüche.

Die Catacomben Roms, in welche sich
sten Christen verbargen, sind Steinbrüche, a
nen man die Puzzolane und einen Theil der
steine des alten Roms gewonnen hat.

Die Catacomben von Paris, in denen m
Gebeine von drei Generationen dieser großen
aufbewahrt hat, bilden auch einen Theil de
Steinbrüche, aus welchen die meisten Denkmä
alten Lutetia erbaut worden sind.

Dritter Abschnitt.

Die Bearbeitung der Steine*).

Dieselbe besteht wesentlich in der Zurichtung der rohen Steinmassen zu den für die Anwendung nöthigen Formen, manchmal überdies in einer Verschönerung ihrer Oberflächen durch Glattschleifen und Poliren. Es theilt sich dieser Gegenstand auf natürliche Weise in zwei Abschnitte, nämlich die Bearbeitung der größern Steinarten sowohl, als der feinern Verzierungsgesteine zu Gegenständen von mehr oder weniger bedeutendem Umfange, und jene der Schmucksteine, die jederzeit von geringer Größe sind.

Erstes Capitel.

Bearbeitung der größern Gegenstände aus Stein.

Sie ist zum größern Theile die Aufgabe des Steinhauer- oder Steinmetz-Geschäftes, an

*) Es ist hierbei besonders der Artikel „Steinarbeiten" vom Director Karmarsch zu Hannover im 16. Bande

welches sich einerseits die **Bildhauerei** in und zum Theil das Geschäft des **Steinschders**, andererseits einfache Zurichtungen von nen für besondere Zwecke (z. B. die Bereitun Feuersteins zu dem bekannten Gebrauche, des schiefers zum Dachdecken und zu Schreibtafel technisch verwandte Arbeiten anschließen.

Man hat hier wieder die **Zertheilun** Steine in Stücke von erforderlicher Größe un nigstens annähernd der erforderlichen Gestalt, v weitern **Ausarbeitung der Formen und** **endung** der Oberflächen getrennt zu betrachte

I. **Zertheilung der Steine.** Sie entweder auf Trennung in bald mehr, bald w **unregelmäßige** Theile, oder auf Darstellun **gelmäßig** gestalteter Stücke aus.

Für den erstern Fall dienen, nach Lage de stände, folgende Verfahrungsarten:

1) Das **Zerschlagen** mit eisernen Häm wie es zum Zwecke des Chausseebaues, fern Gewinnung von rauhen Pflaster- und Mauer der Fall ist.

2) Das **Schießen** (**Sprengen mit P** in der Weise angeführt, wie es oben als eine bei'm Steinbruchbetriebe beschrieben worden ist, det man nicht selten zur weitern Zerkleinerun Bruchsteinblöcke selbst, sowie zur Zertheilung se ßer **Findlinge** an.

3) Das **Feuersetzen**, welches namentlich falls bei Findlingen von großer Härte und bed dem Umfange öfters zur Anwendung gebracht Es besteht darin, daß man zur Seite dicht a Blocke ein stark flammendes Feuer anmacht u

---

von **Prechtl's** „technologischer Encyklopädie“ (St 1850) benutzt worden.

o lange unterhält, — bis durch die ungleichmäßige Ausdehnung vermöge der Erhitzung — ein Zersprinjen erfolgt, was man öfters durch Naßmachen des rhitzten Steines befördert. Auf einer geregelten, raionell verbesserten Ausführung dieses Principes beuht die transportable Steinspreng-Maschine es Grafen Krackow-Wickerode*), bei welcher uf einem vierräderigen Wagen ein großer Blasebalg nd ein eiförmiger, eiserner, mit Kohlen gefüllter feuerbehälter angebracht ist. An einem Ende des tztern treibt der Blasebalg Wind in die Gluth; an em andern Ende tritt der heiße Luftstrahl durch ein urzes Mundrohr aus, welches man gegen den ganz ahe davor befindlichen (nur 1 Zoll von der Oeffung entfernten) Steinblock richtet. Binnen 5 bis 0 Minuten erfolgt gewöhnlich die Zersprengung, wozu — nach Größe und Festigkeit des Steines — urchschnittlich nur $\frac{1}{24}$ bis $\frac{1}{12}$ Wiener Metzen harte Holzkohle verbrannt werden soll. Zwei Arbeiter sind r Bedienung genügend.

4) Das Zerschroten vermittelst eiserner eile, unter Anwendung desselben Verfahrens, welches in den Steinbrüchen bei der Keilarbeit üblich ist.

Zertheilung in regelmäßig geformte Stücke ann in einzelnen Fällen durch zweckmäßige Hämer mit oder ohne Hülfe eines Meißels vollführt erden (so namentlich bei'm Feuerstein), außerdem urch Spalten mit Keilen nach der schon bennten Weise, sofern das Gestein geeignet ist, auf iesem Wege ziemlich ebene Bruchflächen zu geben, — der durch Zersägen, welches jedenfalls die vollmmenste Methode ist, um Stücke von genau vor-

*) Beschreibung einer patentirten Steinspreng-Maschine ꝛc. röffentlicht durch den Erfinder, Grafen Krackow von ickerode. 8. Berlin 1846.

geschriebenen Maßen und ebenen Oberflächen zu
winnen.

1) Spalten. Es eignet sich vorzugsweise
Steinarten von ausgezeichnet schiefriger oder bl
riger Textur. Das wichtigste Beispiel hiervon li
die Zertheilung des Thonschiefers in Dachplatten (
Schreibtafeln), wobei auf folgende Art verfahren w

Die Gestalt, in welcher der Schiefer aus
Steinbruche ausgeliefert wird, ist verschieden. M
sprengt entweder mittelst Pulver unregelmäßige Bl
ab (zuweilen bis 20 Fuß lang, 12 bis 15 Fuß b
12 bis 18 Zoll dick), von welchen man die gro
in Bauwerkstücke zersägt und nur die kleineren
Spalten bestimmt; oder man bedient sich des Sp
gens durch Keile und stellt Blöcke von mehr re
mäßig vierseitiger Gestalt dar. Letztere sind von
schiedenen Dimensionen, je nachdem große oder kl
Tafeln herausgespalten werden sollen. Für den
stern Fall giebt man ihnen — bei verschiedener,
ßentheils vom Zufall abhängender Länge —
Breite von 6 bis 8, eine Dicke von 2 bis 3 F
Länge und Breite sind hier als die in der S
tungsebene vorhandenen Abmessungen zu verste
Will man kleine Tafeln darstellen, so bricht man
Blöcke von sehr länglicher, balkenähnlicher Fo
nämlich mehre Fuß lang auf 8 bis 12 Zoll Br
und Dicke, wobei die letztgenannten beiden (über
stimmenden oder etwas verschiedenen) Dimensio
jene der Spaltungsflächen sind, also die Blätter
Balken quer durchsetzen. In den Schieferbrüchen s
schon werden die dicken Blöcke in starke Platten,
dünnen (balkenförmigen) in kurze Klötze mittelst K
sprengung weiter zertheilt, um den Transport sow
als die Handhabung bei'm Spalten zu erleichte
Nicht selten richtet man diese Stücke vor dem Sp
ten, durch Behauen mit einem Meißel oder du

eschneiden mit Sägen, ordentlich rechtwinklich zu,
m zu große Unregelmäßigkeit und Ungleichheit der
erausgespaltenen Tafeln zu vermeiden; wiewohl durch
as Abspringen und Ausbrechen vieler Tafeln bei'm
Spalten doch jene Nachtheile sich geltend machen,
weßhalb ein nachträgliches Behauen der meisten Plat-
ten nicht erspart werden kann.

Manche Schiefer lassen sich am Leichtesten und
Schönsten in frischem Zustande spalten, d. h., wenn
sie noch ihre natürliche Bergfeuchtigkeit haben; an-
dere dagegen erst nach vorangegangener Austrocknung
an der Luft; man muß die Eigenthümlichkeit des
Steins in dieser Beziehung beobachten und sich dar-
nach richten.

Das Spaltwerkzeug ist ein sehr schlanker, dün-
ner Keil von Stahl, eine Art Meißel, der durch
seine Gestalt etwas Biegsamkeit und bedeutende Fe-
derkraft erhält. Fig. 28, Taf. II, zeigt in zwei
Ansichten die Form und — nach dem Maßstabe —
zugleich die Größe desselben für Schieferplatten von
mittleren Dimensionen. In Deutschland fabricirt
man meist nur Schiefer von geringer Länge und
Breite (z. B. 7 bis 8 Zoll auf 10 bis 12 Zoll);
in England dagegen Tafeln von 10 bis 48 Zoll
Länge, $4\frac{1}{2}$ bis 24 Zoll Breite. Je größer die ab-
zutrennenden Tafeln sind, desto länger und zum Theil
auch breiter muß der Meißel (das Spalteisen)
sein. Die Dicke der gespaltenen Schiefer schwankt
bei verschiedenen Sorten zwischen $1\frac{1}{2}$ und 3, höchstens
4 Linien.

Um das Spalten zu verrichten, wird die dicke
Platte oder der Klotz so aufgestellt und gehalten, daß
die Blätterlagen fast senkrecht stehen und die größere
Dimension der Spaltungsfläche von Oben nach Unten
sich erstreckt. Der Arbeiter setzt das Spalteisen mit
einer zugerundeten Schneide in gehörigem Abstand

von der Endfläche, mit seiner Breite parallel zu die-
ser Ebene, an und treibt es durch Schlagen au
den Stiel (mit einem eisernen Hammer oder hölze
nen Schlägel) etwa ½ bis 1 Zoll tief ein. Alsdan
trachtet er durch Hin- und Herneigen des (etwa
biegsamen und federnden) Eisens die Lostrennung de
Schiefers weiter auszudehnen. Bei Platten von ge
ringer Breite und Länge ist nur ein einmalige
Aufsetzen des Eisens in der Mitte der Breite erfo
derlich, indem das Weiterdringen des schlanken In
strumentes (welches entweder allein durch den Dru
der Hand, oder durch schwache Schläge bewirkt wird
unter der gehörigen Vorsicht sehr leicht von Statte
geht und die völlige Ablösung der dünnen Tafel zu
Folge hat. Dagegen muß bei größern Sorten da
Spalteisen nach und nach auf mehren Stellen vo
Oben her eingebracht werden, und es ist für diese
Fall zweckmäßiger, bei'm Aufstellen des Steines di
Länge, statt der Breite, in horizontale Richtung z
legen. Bei den allergrößten Tafeln endlich kan
man nicht umhin, das Werkzeug von allen vie
Seiten, d. h., sowohl in der Länge, als in de
Breite der Spaltungsflächen, nach und nach zu ge
brauchen. Je dünner die Platten oder Klötze durc
das Abspalten von Tafeln werden, desto schwierige
zeigt sich die Fortsetzung der Arbeit.

2) Zersägen. — Nur die weichsten Stein
arten (Alabaster, Serpentin, manche Sandsteine*
und Kalksteine, weiche Thonschiefer rc.) lassen si
mit Zahnsägen schneiden, welche entweder di
nämlichen, wie die auf Holz gebräuchlichen, sind

*) Bei der Verarbeitung des Sandsteins wird dort, w
derselbe (wie sehr oft der Fall ist) in natürlichen Schichte
von sehr verschiedener Dicke vorkommt, das Zersägen fast ni
mals angewendet, weil die Steinbrüche Blöcke von allen ge
forderten Dimensionen direct liefern können.

der wenigstens von den Holzsägen nur unbedeutend ab-
eichen; allein selbst in diesen Fällen stumpfen sich die
Sägenzähne so schnell ab, daß sie oftmals von Neuem
eschärft werden müssen; härtere Steine sind gar nicht
uf solche Weise zu sägen. Die allgemeinste Methode
es Steinsägens besteht deßhalb darin, eine soge-
annte Schwertsäge, d. h., ein stählernes, eiser-
es oder kupfernes Blatt ohne Zähne (mit glatter,
erader Kante) anzuwenden, und dieses durch Hülfe
on stetig darauf gestreutem scharfen Quarzsande un-
r Wasserzufluß wirken zu lassen, wodurch der Vor-
ang Aehnlichkeit mit dem Gebrauche des Smirgels
uf Metallen, Glas und Edelsteinen gewinnt, sofern
s nicht sowohl das Sägeblatt selbst ist, welches den
Schnitt erzeugt, als vielmehr der Sand, welcher von
enem gegen die Steinmasse gerieben wird. Zum
Sägen sehr harter Steine, auf welchen Sand nicht
iehr genügend angreift (z. B. Achat, Granit, Por-
hyr u. dergl.) gebraucht man statt desselben gepül-
erten Smirgel. Aus eben dem Angeführten geht
hon hervor, daß zahnlose Steinsägen nicht anders
ls in horizontaler Richtung arbeiten können, um
en Sand und das Wasser im Schnitte zu halten.
Man bedient sich übrigens sowohl der Handsägen,
ls der Sägemaschinen, und versieht Letztere nicht
lten mit 2, 3, und noch mehr — bis zu 20 —
leichzeitig (in demselben Steinblocke) arbeitenden Sä-
en. In einzelnen Fällen werden selbst Kreissä-
en (natürlich jederzeit durch Elementarkraft bewegt)
ngewendet. Jedenfalls geht das Sägen sehr lang-
am von Statten und wird daher so viel, als mög-
ch, vermieden.

Die äußerst verschiedene Beschaffenheit der Steine
nd des zu Hülfe genommenen Sandes, sowie der
ärkere oder schwächere Druck und die größere oder
eringere Geschwindigkeit der Sägen erzeugen unge-

heure Abweichungen in dem quantitativen Effecte bei'm Steinsägen, so daß sich sichere Angaben hierüber gar nicht aufstellen lassen; und die geringe Uebereinstimmung desfallsiger Beobachtungen nicht in Verwunderung setzen kann. Man findet angegeben, daß mit den besteingerichteten Maschinen in mittelhartem Marmor binnen 24 Stunden höchstens 9 Zoll tief eingeschnitten werden könne, was bei der größten zulässigen Schnittlänge von 12 Fuß nur $4\frac{1}{2}$ Quadratfuß Schnittfläche für 12stündige Arbeit ausmachen würde. Zum Durchsägen eines 4 Zoll dicken Stückes Granit sollen 2 Tage, eines ebenso dicken Stückes Achat volle 8 Tage erforderlich sein, wornach im ersten Falle 2 Zoll, im letztern 6 Linien Schnitttiefe auf 12stündige Arbeit zu rechnen wäre. Dagegen wurde mit der weiter unten zu erwähnenden Sägemaschine von Reed bei'm Schneiden einer $4\frac{1}{2}$ Fuß langen, $2\frac{1}{4}$ Fuß breiten Tischplatte aus sibirischem Achat täglich $1\frac{1}{2}$ Zoll tief eingeschnitten. — Nach Morisot sind zur Erzeugung einer Quadrat-Toise (38 Wiener Quadratfuß) Schnittfläche bei Handsägerei folgende Anzahl von Arbeitsstunden eines Arbeiters erforderlich:

a) Aeußerst weicher, grobkörniger Kalkstein vom specif. Gewicht 1,6 . . .	$4\frac{1}{2}$ Stunden.
b) Mittelharter Kalkstein von gleichförmigem Korn, specifisches Gewicht 2,2	45 "
c) Ziemlich harter, einige Muscheln enthaltender Kalkstein, spec. Gewicht 2,3	72 "
d) Sehr fein- und gleichförmig-körniger Kalkstein, spec. Gewicht 2,4	67 "
e) Marmor, weichste Sorte . .	56 "
f) Weißer Statuenmarmor . .	72 "

g) Grauer Granit aus der Normandie . . . . 504 Stunden.
h) Grauer Granit aus den Vogesen . . . . . . 700 „
i) Rother und grüner Porphyr . 1177 „

Für zwei an einer Säge angestellte Arbeiter wird er Zeitbedarf die Häfte des hier verzeichneten sein. Berechnet man hiernach die durch 12stündige tägliche rbeit herzustellende Schnittfläche und nimmt man eispielweise von 4 Quadratfuß an, so ergiebt sich olgendes:

	Schnittfläche Quadratfuß.	Tiefe des Schnittes.
a)	. 202 . . .	50 Fuß 6 Zoll.
b)	. 20,2 . .	5 „ 0,6 „
c)	. 12,6 . .	3 „ 1,8 „
d)	. 13,6 . .	3 „ 4,8 „
e)	. 16,2 . .	4 „ 0,6 „
f)	. 12,6 . .	3 „ 1,8 „
g)	. 1,81 . .	— „ 5,43 „
h)	. 1,3 . .	— „ 3,9 „
i)	. 0,775 .	— „ 2,32 „

Dabei haben die Arbeiter durchgehends nahe 00 einfache Sägenzüge in einer Minute gemacht, voraus man entnehmen kann, wie gering das Einringen der Säge bei einem einzelnen Schnitte ist.

Ueber das Schneiden in Alabaster mit der Zahnsäge hat man folgende Beobachtung gemacht: Der Block war 14 Wiener Zoll dick und 26 Zoll ang. Zwei Mann arbeiteten mit einer Säge, die icht ganz frisch geschärft, aber doch noch zu längeem Gebrauche tüchtig war, sich also in dem Zutande befand, wie er durchschnittlich Statt finen wird. Sie machten 120 bis 125 einfache Züge

in einer Minute, jeden Zug 19 bis
Um 6 Zoll tief einzuschneiden, ware
erforderlich, als die Säge in der Rich
des Blockes aufgesetzt wurde, und $7\frac{1}{2}$
sie nach der Querrichtung arbeitete.
Schnittfläche betrug im erstern Falle 1
84 Quadratzoll, was auf eine Stun
ter Arbeit $4\frac{1}{3}$ bis $4\frac{2}{3}$ Quadratfuß, du
Quadratfuß, ergiebt.

Taffe führt zwei Sägemaschi
Leistung im Zerschneiden von mittel
mor er untersucht hat. Bei der ers
Wasserrad von 8 Pferdekraft 4 Sägeg
18 Sägeblättern, im Ganzen also 72
binnen 24 Stunden 4 Zoll tief einsch
sie 80 bis 82 einfache Züge in der
Von den vier gleichzeitig bearbeiteten
zwei von 9 Fuß und zwei von 8 Fuß
trug darnach die Gesammt-Schnittfläch
den 204 Quadratfuß, also $25\frac{1}{2}$ Quad
Pferdekraft. — Bei der andern M
3 Gatter durch ein Wasserrad von
bewegt. Das eine Gatter enthielt 15,
den übrigen 14 Sägeblätter; Gesamm
gen = 43; Geschwindigkeit = 56
Züge in einer Minute. Von den drei
war der eine (worin 15 Sägen arb
$8\frac{1}{2}$ Zoll lang, der zweite 6 Fuß 6 Z
5 Fuß 9 Zoll. Sie drangen in 24
Zoll tief; die gesammte Schnittfläc
= 53,57 Quadratfuß, was 21,43 Q
eine Pferdekraft ergiebt. — Nach de
aus beiden Beobachtungen ist anzune
mittelhartem Marmor mit einer Pferd
dratfuß in 24 Stunden, oder ein Qu
lich, gesägt werden kann.

Bei'm Sägen, Bohren, Drehen u. s. w. ist es im Allgemeinen für den Effect vortheilhafter, mit mäßiger Geschwindigkeit unter angemessenem größerem Drucke zu arbeiten, als dem Werkzeuge eine große Geschwindigkeit zu geben, welche eine Verminderung des Druckes nöthig macht; auch vermeidet man eine beträchtliche Länge des Zuges, weil dadurch ein zu großer Theil der Säge aus dem Schnitte hervortritt und zu viel Sand entführt, welcher vorzeitig abfällt. Man läßt daher selten mehr als 60 oder 80, oft nur 40, einfache Züge — d. h. 20 bis 40 Hin- und Hergänge — in einer Minute, und bei jedem Zuge eine Bewegung von 12 bis 18 Zoll machen. (Bei der Arbeit mit Handsägen, die nicht zu schwer sein dürfen und also geringern Druck erzeugen, finden jedoch gewöhnlich ungefähr 50 doppelte oder 100 einfache Züge von durchschnittlich 15 Zoll Länge Statt. Der Druck auf das Sägeblatt soll — wenn sonst die Umstände es gestatten — stark genug sein, um die größte erreichbare Wirkung hervorzubringen; aber nicht so groß, daß das Eintreten der Sand- oder Smirgelkörnchen unter die Säge erschwert wird: in dieser Beziehung ist es von wesentlichem Nutzen, die Säge häufig zu lüften (ein Wenig aufzuheben). Der angewandte Sand soll ein gleichförmiges Korn haben und deßhalb vorläufig durch Sieben von Staub, wie von zu groben Theilen gereinigt werden. Zu harten Steinen nimmt man feinern Sand, als zu weichen. Sand (oder Smirgel) und Wasser werden entweder mit einander gemengt als dünner Brei aufgegeben, oder man streut den Sand trocken auf den Stein und fügt das Wasser mittelst eines großen Borstenpinsels, eines Schwammes, eines eingetauchten Lappens 2c. hinzu. Ein richtiges Verhältniß zwischen beiden Zuthaten muß beobachtet werden; allein es läßt sich keine genaue Vorschrift über dasselbe

geben: ungefähr kann man 4 bis 5 Maß Wa
auf 1 Maß Sand rechnen. Mit zu trockenem Sa
arbeitet die Säge schwer und schlecht; zu viel W
ser macht das Gemenge so dünnflüssig, daß ni
genug Sandkörnchen zur Wirkung kommen und
Brei zu leicht von der Säge ausgeworfen wird.
muß immer reichlich Sand vorhanden sein und da
mit dem Nachtragen desselben nicht zu lange gezög
werden, damit das Sägeblatt nicht allein mit
Kante, sondern auch mit seinen Seitenflächen
beite und hierdurch den Schnitt genugsam erweite
um sich darin mit Leichtigkeit bewegen zu könn
Bei den Sägemaschinen wird oft eine selbstt
tige Vorrichtung zum fortwährenden gleichmäßig
Auftragen des Wassers, des Sandes oder des G
menges aus Beiden angebracht. Für den ersten F
genügt ein über den Sägen befindlicher Wasserbeh
ter mit zwei oder mehren Hähnen, welche angem
sen geöffnet das Wasser abtröpfeln lassen; zum A
schütten des trockenen Sandes ist ein Kasten an
ordnet, der unten keilförmig zuläuft, eine schma
genau über dem Sägeblatte befindliche Spalte e
hält und durch ein Hebelwerk geschüttelt wird. U
den Sand oder Smirgel mit Wasser angemacht z
zuführen, bedient sich Hutin in Paris einer arc
medischen Schraube. Man kann auch das Was
auf ein schräges Bret tröpfeln lassen, welches st
mit Sand bedeckt erhalten wird, so daß letzterer v
dem ablaufenden Wasser fortgespült wird und v
mengt mit demselben auf den Stein fällt.

Als gutes Beispiel einer Steinsägemaschine m
zahnlosen Blättern (Schwertsägen) soll hier die v
Tullock in London angegebene, 1824 (in Frankre
1826) patentirte Construction beschrieben werden.

Auf Taf. II und III sind in Fig. 29 bis
Zeichnungen derselben enthalten. Fig. 29 ist ein S

enaufriß; Fig. 30 der Grundriß mit Weglassung es Sägegatters; Fig. 31 ein Querdurchschnitt nach β der Fig. 29. Die übrigen Figuren stellen einelne Theile dar und werden im Folgenden zur Sprache ommen.

Unter A (in Fig. 29, 30) hat man sich eine er Umfassungsmauern des Maschinenhauses zu denen. Von dieser bis zur gegenüberstehenden Mauer rstrecken sich auf dem Fußboden zwei parallele hölerne Schwellen B, C, von welchen die erstere in Fiur 29 an einer Stelle unterbrochen erscheint, so daß er hinter ihr liegende Theil e des Mechanismus, nd folglich auch die Schwelle C, sichtbar wird. In erschiedener Höhe über dem Fußboden liegen, ebenalls von Mauer zu Mauer, drei Paar Balken FF, G und LL, deren Anordnung man vollständig ei Vergleichung der Fig. 29 mit Fig. 31 erkennt. Die Schwellen B, C werden durch zwei Querhölzer), E (Fig. 29, 30), die Balken G, G durch drei hnliche Hölzer H, I, K, die obersten Balken L, L urch ein Querholz M mit einander verbunden; endch sind zwischen den Schwellen B, C und den unrsten Balken F, F auf jeder Seite zwei (im Ganen vier) Ständer N, N, N, N aufgerichtet. Alle diese heile zusammengenommen bilden das unbewegliche Gestell der Maschine.

Die Ständer N sind auf der innern Seitenfläche u einer breiten Furche oder Nuth ausgehöhlt, um aerin zwei bewegliche Gestelltheile aufzunehmen, nämich die ganz mit einander übereinstimmenden hölzeren Rahmen O, O, welche sich heben und senken könen, wobei durch einen Beschlag von eisernen Schieen die Reibung vermindert, zugleich aber alles Backeln in horizontaler Richtung verhindert wird. n Fig. 29 haben die erwähnten Rahmen nur mitelst punctirter Linien angegeben werden können; in

Fig. 30 sieht man sie Beide von oben aus; in Fig. 31 erscheint einer derselben seiner Breite und Höhe nach. Zu größerer Deutlichkeit ist ferner noch einer dieser Rahmen, O, Fig. 37 im Aufrisse und Fig. 38 im Grundrisse (hier nebst den horizontalen Durchschnitten der Ständer N, N) vorgestellt. Jeder solche Rahmen enthält zwei, bei h, h angegebene, Frictionsrollen, auf welche das horizontale Sägegatter zu liegen kommt.

Das Sägegatter ist ein länglich viereckiger hölzerner Rahmen P, in dessen Oeffnung Sägeblätter in beliebiger und dem Zwecke entsprechender Anzahl aufgespannt werden. In den Abbildungen sind drei Sägen bei i, i, i angegeben. Man sieht den senkrechten Durchschnitt derselben in Fig. 31, andere Ansichten in den Figg. 32 bis 35. Jede Säge ist eine gewalzte, eiserne oder kupferne Schiene von 3 bis Zoll Breite, ½ Linie bis 1 Linie Dicke. Fig. 3 stellt den Grundriß des Sägegatters vor; Fig. 3 dessen Endansicht; Fig. 34 ein Längendurchschnitt; Fig. 35 eines der Sägeblätter abgesondert in derselben Lage, wie Fig. 34; endlich Fig. 36 den Längendurchschnitt des Gatters P nach Entfernung der Sägen.

Da das Sägegatter mit seinen langen Seitentheilen auf den vier schon erwähnten Frictionsrollen h liegt, so läßt es sich, von diesen unterstützt, ohne nennenswerthe Reibung in horizontaler Richtung hin- und herziehen. Dabei stoßen zu Ende eines jeden Zuges zwei der unterwärts am Gatter vorspringenden schiefen Ebenen g, g, g, g (Fig. 33, 34, 36) gegen die correspondirenden zwei Rollen h und bewirken so eine kurz dauernde, geringe Erhebung des Gatters, mit den Sägeblättern, welche hierdurch dem Sande und Wasser Raum geben, auf

Grund des im Steinblocke gemachten Schnittes
erzusinken.

Die Befestigung und Spannung der Sägen in
Gatter geschieht auf folgende Weise: Das Gat-
enthält in jedem seiner kurzen Seitentheile ei-
angen, horizontal hindurchgehenden Schlitz n, n
31, 33, 36), jedes Sägeblatt aber ist an sei-
eiden Enden mit einer geschmiedeten eisernen
k versehen, deren flach viereckiger Schaft in
Schlitz eingeschoben wird. Außerhalb wird als-
an einer Seite des Gatters ein Vorstecknagel
angebracht, an der andern Seite eine Schrau-
tter m, welche zugleich zum Reguliren der
nung dient. Vermöge dieser Anordnung hat
die Freiheit, nicht nur so viele Sägen, als man
ht, einzusetzen, sondern auch denselben einen
igen Abstand von einander zu geben.

Die Bewegung der Maschine geht von der ho-
talen eisernen Betriebswelle Z (Fig. 30) aus,
eisernes Stirnrad a (Fig. 29, 30) zwei einan-
leiche kleinere Räder b, c umdreht. Dieses ganze
erwerk ist zwischen zwei gußeisernen Ständern X,
elagert, welche selbst wieder auf den Fußriegeln
E festgebolzt sind. Außerhalb des Ständers X
t die Achse eines jeden der Räder b, c einen
mmzapfen f, welcher mittelst einer eisernen Zug-
ge mit einer Hülse e auf der hölzernen Schwinge
T zusammenhängt. Letztere ist in S gegliedert
dreht sich an ihrem obern Ende um einen Bol-
in der Scheere Q, welcher mitten auf der untern
äche des Querholzes M sitzt. Indem sonach der
heil RS sich im Bogen um den Mittelpunct bei
bewegt, kann — vermöge des Gelenkes S — das
tück ST stets eine verticale Stellung behaupten,
ährend es von den Stangen d, d vor- und rück-
ärts gezogen wird. Diese Bewegung ist auf das

Sägegatter P zu übertragen. Es dient hierzu e
Hülse W auf der Schwinge, eine Scheere W
Gatter (s. Fig. 29, 32) und das Verbindungsst
V zwischen Beiden, mittelst dessen ein doppeltes G
lenk hergestellt ist. — Von der an der Welle
wirkenden Kraft kann noch eine zweite Sägemaschi
getrieben werden, wenn man gegenüber von b u
c noch ein anderes Paar solcher Räder anbringt,
welche a ebenfalls eingreift.

Der zu sägende Steinblock wird in dem Raum
unter dem Gatter P (Fig. 29), innerhalb des v
den vier Ständern N, N, N, N (Fig. 30) eing
schlossenen Vierecks, auf ein Paar Balkenstücke hi
gelegt. Bei hinreichender Größe bleibt er schon ve
möge seines eigenen Gewichtes vor absichtlicher Ve
rückung gesichert; im entgegengesetzten Falle ist irge
eine angemessene und einfache (z. B. aus hölzern
Zulagen und Keilen bestehende) Vorrichtung zur B
festigung anzubringen. Am Bequemsten dürfte
sein, den Stein außerhalb des Maschinenraumes a
einen niedrigen, flachen Rollwagen zu laden, dies
durch eine in der Wand A (Fig. 29) befindliche Th
gerades Weges (allenfalls mittelst einer kleinen E
senbahn) unter das Sägegatter zu fahren und hie
stehen zu lassen. Zur Befestigung des Steines, s
wie zu dessen etwa nöthiger Verschiebung vor Anfan
eines folgenden Schnittes kann ein Apparat auf de
Wagen sich befinden.

Die Sägeblätter drücken bei'm Einschneiden ve
möge des Gewichtes, welches das Gatter P hat, a
den Stein und sinken im Schnitte nach, nehmen al
anfangs die höchste, später fortschreitend eine niedr
gere Stellung. Trotzdem muß in allen Augenblick
die Mittheilung der Bewegung ungestört erfolge
Zu diesem Behufe ist die Hülse U lose auf d
Schwinge S T gesteckt, also längs derselben schieb

r. Um eine übereinstimmende Senkung dieser Hülse
d der beiden Rahmen O, O (welche mittelst ihrer
llen h das Sägegatter tragen) zu erzeugen, wen-
der Erfinder folgenden Mechanismus an. Oben
Gestelle der Maschine ist eine horizontale eiserne
elle p angebracht, welche auf den Querhölzern H,
K drei Lager o, o, o findet. Ferner sind q, r, s
i kurze Walzen oder breite Rollen von Holz, jede
t einem Seile (oder einer Kette) versehen. Diese
i Seile u, v, w sind auf den erwähnten Rollen
estigt und in übereinstimmender Richtung ein oder
ei Mal herumgewickelt. An u hängt die Hülse U;
und w sind an den beiden Rahmen O, O befestigt.
n dem Maße nun, wie durch das Eindringen w
den Stein die Sägen sich senken, erfolgt mittelst
und w eine Drehung der Welle p, folglich auch
n Abwinden des Seiles u und ein entsprechendes
erabgehen der Hülse U, welche sonach stets auf
eicher Höhe mit dem Sägegatter P bleibt. Theils,
n den Druck der Sägen zu reguliren, theils, um
m Anfang der Arbeit das Sägegatter in die Höhe
ziehen, ist die hölzerne Scheibe t vorhanden, auf
elcher ein Seil x befestigt ist und (nach jener Rich-
ng, welche den Seilen u, v, w auf den Rollen q,
s entgegenläuft) herumgeschlagen wird (s. Fig. 31).
in Gegengewicht y, am herabhängenden Ende von
, hat den Zweck, die Rahmen O, O und nöthigen-
lls zum Theil auch das Sägegatter P aufzuwie-
n, so daß durch Vergrößerung oder Verkleinerung
n y der Druck, unter welchem die Sägen arbeiten,
liebig verringert oder vermehrt werden kann. Die-
r Druck muß namentlich in dem Verhältnisse größer
n, wie der zu durchschneidende Stein (nach dem
des Schnittes gemessen) länger ist, weil er sich
echend auf eine größere Anzahl von Puncten

vertheilt, von welchen jeder eine gewisse Pressung zu Erlangung der vortheilhaftesten Leistung erfordert.

Durch Vergleichung der Figuren mit dem beigesetzten Maßstabe ergiebt sich, daß die Sägeblätter 5 Fuß nutzbare Länge haben. Die Länge der Krummzapfen f, f beträgt $8\frac{1}{2}$ Zoll, also ist der Sägezug = 17 Zoll; daraus folgt, daß bei den vorliegenden Abmessungen der Maschine die Länge eines zu zerschneidenden Steinblocks (in der Richtung des Schnittes) nicht über $3\frac{1}{2}$ Fuß sein kann, wofür der Abstand zwischen den beiden Rahmen O, O — ein Wenig mehr als 4 Fuß — reichlich genügt. Die Breite des Steines wird durch die leichte Breite des Sägegatters auf $2\frac{1}{2}$ Fuß beschränkt; die Höhe, durch den Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Stellung der Sägeblätter, auf 2 Fuß. Die Erhebung der Sägen findet eine Grenze in dem Anstoßen der Hülse U an die obere Kurbelstangen-Hülse o; das Herabgehen in der Berührung der Rahmen O, O mit dem Fußboden. Welche Abänderungen nöthig sind, um größere Steine einbringen und schneiden zu können, ergiebt sich hiernach von selbst. Die Sägen werden manchmal 10 und selbst 12 Fuß lang gemacht.

Von andern Einrichtungen der Steinsägemaschinen mit zahnlosen, geraden Blättern, welche in den Einzelheiten der Anordnung mehr oder weniger von vorstehender Construction verschieden sind, ist Folgendes anzuführen:

Die in den Thonschieferbrüchen von Nord-Wales gebräuchliche Maschine zum Sägen der Schieferblöcke und dicken Platten, welche theils zum Spalten, theils zu Kamineinfassungen, Billardtafeln und verschiedenen Baugegenständen bestimmt sind, beschreibt Schneider in mehren Mittheilungen.

Hierbei ist jedes Sägeblatt in einen besondern Rahmen eingespannt, welcher große Aehnlichkeit mit

n Gestell der gewöhnlichen Tischlersägen hat, auch
: dieses in verticaler Ebene steht und horizontal
= und hergezogen wird. Diese Anordnung eignet
weniger zum Durchschneiden sehr dicker (hober)
öcke, weil für diesen Fall der Rahmen eine unbe=
me Höhe haben müßte, um vom Sägeblatte bis
auf zu dem sogenannten Stege den erforderlich
len Raum darzubieten. Die Sägerahmen werden
igens durch Zugstangen in Bewegung gesetzt und
) direct an Riemen oder Ketten mit Gegengewich=
aufgehangen.

Wesentlich dieselbe Gestalt und Anbringung des
gerahmens findet sich bei einer Maschine, welche
erd zu Peterhof bei Petersburg zum Schneiden
n Porphyr, Achat, Malachit rc. erbaut hat; nur
Bewegungsmechanismus ist verschieden.

Eine (in England angewendete) Marmor=Säge=
schine in Verbindung mit einer Plattenschleifmaschine
det man abgebildet in Hartmann's encyklopä=
chen Handbuch des Maschinen= und Fabrikwesens,
Band, Leipzig u. Darmstadt 1838, S. 475—476.
s Sägegatter hat mit dem der oben ausführlich
gestellten Tullok'schen Maschine die vollkom=
nste Aehnlichkeit; doch ist die Befestigungs= und
pannungsvorrichtung der Blätter abweichend, und
Führung bei'm allmähligen Niedersteigen im
chnitte weniger vollkommen.

Endlich verdient erwähnt zu werden, daß für
: durch Handarbeit zu bewegenden Steinsägen Hut=
nson in London einen Apparat erfunden hat, um
s Sägegestell in seiner Bewegung vor Seiten=
vankungen zu sichern, so daß die Arbeiter ihre
ze Kraft zum Ziehen desselben nutzbar verwenden
nen, ohne für seine verticale Stellung Sorge tra=
zu müssen.

Kreissägen ohne Zähne scheinen bis jetzt noc nicht häufig zum Zerschneiden der Steine angewen det worden zu sein, weil sie nur zur Darstellun schmaler Platten geeignet sind. Doch kommen Bei spiele davon vor. So hat Wildes in London fü eine Maschine dieser Art 1833 ein Patent genommen. Seine Sägen bestehen aus zirkelrunden, flachen und dünnen, glattrandigen Scheiben von Eisen oder Ku pfer, welche in angemessenen Abständen von einander auf einer durch ihren Mittelpunct gehenden Achse befestigt sind. Diese Achse trägt zugleich eine Rie menscheibe, vermittelst welcher die Umdrehung durch Dampfkraft 2c. bewerkstelligt wird. Sägen von 4 Fuß Durchmesser läßt er 150 solche, von 2 Fuß 300 Umläufe in einer Minute machen, wonach die Um fangsgeschwindigkeit 31′ für eine Secunde beträgt; dieß setzt einen sehr gemäßigten Druck des Steins gegen die Sägen voraus. Unter der Sägewelle, und zwar in einer Entfernung, welche etwas mehr als der Halbmesser der Sägen beträgt, befindet sich ein auf Frictionsrollen laufender, zum Auflegen des Steins dienender Schlitten, dessen Bewegungsrichtung rechtwinkelig zur Sägewelle ist, und der durch ein Zuggewicht gegen die Sägen vorgerückt wird. Es leuchtet von selbst ein, daß die Dicke (Höhe) des Steins stets kleiner sein muß, als der Sägenhalb messer, da derselbe unter der Welle durchzugehen hat. Mit einer 4 Fuß großen Säge wird man höchstens etwa 18 Zoll dicke Steine durchschneiden können und schon hierbei einer sehr ansehnlichen Kraft bedürfen. Ueber den Sägen und dem noch undurchschnittenen Theile des Steins wird ein Behälter mit Sand und Wasser angebracht, dessen Inhalt durch von seinem Boden schräg auslaufende Röhren ununterbrochen auf jene Puncte herabtröpfelt, wo der Sägenumkreis in den Stein eintritt.

tin in Paris schneidet mittelst ungezähnter
en und Schmirgels Achat und ähnliche harte
n Platten von nicht mehr als einem halben
er Dicke. Der Stein liegt auch bei seiner
auf einem Schlitten, welcher, durch ein
gezogen, gegen die Sägen vorrückt. Nähe=
icht bekannt.
insägemaschinen mit geraden gezahnten
können ganz den Bretsägemühlen ähnlich
ein. Hier ist die verticale Stellung der
sentlich vorzüglich als die Horizontale, weil
Herausfallen des Steinmehles aus dem
gestatten, und kein Sand angewendet wird,
rückhaltung nöthig wäre. — Pfister in
t das Princip der Zahnsägen in der Aus=
seiner Steinschneidmaschinen auf eine höchst
Weise modificirt, auch für Marmor (der
mit Schwertsägen geschnitten werden kann)
r gemacht und scheint hierdurch ausgezeich=
lge gewonnen zu haben; wenigstens wird
daß eine seiner Sägen in 3 Fuß dicken
1 Fuß tief, in mittelharten Sandstein von
3 Fuß Dicke, sogar 3 Fuß tief, in einer
einschneide; was für den ersten Fall 3,
weiten 9 Quadratfuß Schnittfläche ergiebt.
ffen möchte, selbst diese Angaben als völlig
angenommen, die sehr complicirte Einrichtung
Maschinen ein wesentliches Hinderniß ihrer
ren Anwendung, und deren Werth in dieser
noch ziemlich problematisch sein; weßhalb
hier auf eine kurze Darstellung ihrer We=
beschränken. Der Erfinder hat zwei Haupt=
nen zur Ausführung gebracht, nämlich die
horizontaler, die andere mit verticaler

ausfallen kann. Die Säge ist eine dünne,
in verticaler Ebene stehende Eisenplatte von
Höhe, daß sie den Stein gänzlich durchdringe
Ihre Länge ist zu 3 bis 5 Fuß, ihre Höhe
Fuß in den Zeichnungen angegeben. Auf
obern Rande sind die stählernen Schneidw
befestigt, welche entweder die Form von S
mit wenigen und weit aus einander gestellten
zähnen haben, oder in einzelnen meißelartigen
(gleichsam eingesetzten Zähnen) bestehen. Die
durch die Abbildungen auf Taf. III deutlich g
Fig. 39 zeigt eine Säge der ersten Art. A
(nicht in ihrer ganzen Höhe dargellte) Eisen
r, s sind die stählernen Schienen, deren Zä
b, c, d, e und 1, 2, 3, 4, 5 an ihren ä
Enden eine 5 bis 6 Linien breite, rechtwinke
Ebene der Platte stehende Schneide darbieten
sowohl von hier aus gegen die Basis zu, a
der steilen Vorderseite nach dem geneigten
hin etwas verjüngt sind, um sich mit Leichti
dem gemachten Schnitte zn bewegen. (Der
wendet auch klauenartig in zwei Spitzen
tene Zähne an). Wie man sieht, stehen die
der beiden Schienen in entgegengesetzten Ri
geneigt; der Grund hiervon ist, daß sie nicht z
sondern abwechselnd, bei entgegengesetzten Be
gen, angreifen sollen. Der ganze Schneida
von welchen die Platte A mit ihren Zahn
den wirkenden Hauptbestandtheil ausmacht,
sich auf einem vierräderigen Wagen, welch

r in der Richtung des Schnittes gelegten Eisen-
n geht, und seine Bewegung mittelst einer langen
rungsschraube oder durch Zahnstange und Getrieb
fängt, folglich nur langsam fortschreitet. Trotz
wird eine schnelle Durchschneidung des über der
ge unbeweglich gelagerten Steins erreicht, indem
Schneidzähne bei einem jeden Hin- oder Her-
ge auf beträchtliche Tiefe eingreifen. Hierüber
en die Abbildungen des Originals folgende nähere
schlüsse. Von dem Stück der Schiene r — in
g. 39 — springt a auf zwei Zoll weit, e dagegen
r $1\frac{1}{2}$ Zoll über dem obern Rande der Schiene
bst hervor; und die zwischenliegenden b, c, d
obachten in dieser Hinsicht eine Stufenfolge, wie
an aus der Stellung aller fünf Zahnenden gegen
punctirte Horizontallinie m n erkennt. Die näm-
he Anordnung ist rücksichtlich der Zähne 1, 2, 3,
5 getroffen, indem auch hier der äußerste (5) am
nigsten, und der innerste (1) am höchsten hervor-
gt. Bewegt sich nun der Apparat in der Richtung
n n nach m, und läßt man den zuerst wirkenden
hn e ein Achtelzoll tief in den Stein eingreifen,
dringt jeder folgende Zahn um eben so viel tiefer
dem Grunde der von seinem Vorgänger ausge-
eiteten Furche ein: und a vertieft diese Furche
auf 5 Achtelzoll. Nachdem der Schneideapparat
Ende des Weges angekommen ist, muß — bevor
die rückgängige Bewegung antritt — die Platte
etwas gehoben werden, wozu zwei lange verticale
ellschrauben angebracht sind. Bei dem nun erfolg-
zweiten Gange (in der Richtung von m nach n)
en die Zähne der andern Schiene s zu schneiden,
die an r arbeiten nicht. Um jedoch selbst das
öthige Bestreichen dieser unthätigen Zähne zu ver-
den, wird einstweilen nur die eine der Stell-
auben gedreht, folglich die Platte A nur in jener

Seite gehoben, wo eben die Zähne zum Angrif
men sollen. Wenn nach der oben mitgetheilte
gabe — im Sandstein stündlich eine 9 Qu
fuß große Schnittfläche erzeugt werden soll,
(wie nachgewiesen) jeder einzelne Gang der
5 Achtelzoll tief arbeitet, so muß der Sägewag
einer Stunde einen Weg von 173 Fuß durch
was eine Geschwindigkeit von 34,6 Zoll a
Minute oder nahe 7¼ Linien auf die Secun
giebt. Hierzu kommt nun aber noch, daß der
um die Breite der Platte A (mindestens 3
länger sein muß, als der Stein, damit der
rat ganz aus letzterem hervortritt, wodurch, bes
bei kurzen Steinblöcken, ein beträchtlicher Zeitau
entsteht, der eine größere Geschwindigkeit des W
(als die eben berechnete) nöthig macht, wen
angegebene Quantität der Leistung erreicht w
soll. Um also, z. B., einen Stein von 12
Länge und 25 Zoll Höhe gänzlich von unten
oben zu durchschneiden, würden 40 Gänge des
gens (20 hin, 20 her) erfordert werden, da
$\frac{5}{8}$ = 25. Jeder Gang begreift in diesem Fall
Länge von 12 + 3 oder 15 Fuß, der Gesamm
also 600 Fuß. Da ferner die Schnittfläc
$\frac{12 \times 25}{12}$, d. i. 25 Quadratfuß, und dieselbe
= 2⅞ Stunden oder 167 Minuten vollendet w
soll; so muß die Geschwindigkeit 43,1 Zoll fü
Minute (6,8 Linien für eine Secunde) betrage
ist klar, daß man den Wagen schneller gehen,
gen die Schneidzähne weniger tief eingreifen
kann. Nimmt man aber die hier abgeleitet
schwindigkeit des Wagens von 43,1 Zoll fü
Minute als zweckmäßig an; so ergiebt sich für
andern Stein von ebenfalls 25 Zoll Höhe, ab

alb so großer Länge (6 Fuß) folgendes: 40 Gänge, ...der von 6 + 3 = 9 Fuß, machen einen Gesammt-...eg von 360 Fuß; diese werden (da für 600 Fuß ...67 Minuten erforderlich sind) in 100 Minuten zu-...ückgelegt, was für eine Stunde eine Schnittfläche ...on $\frac{60 \times 25 \times 6}{100 \times 12} = 7\frac{1}{2}$ Quadratfuß ergiebt. ...ollten, wie im erstern Falle, 9 Quadratfuß erreicht ...erden, so müßte der Wagen (statt 43,1 Zoll) 51,7 ...oll in einer Minute, oder $10\frac{1}{3}$ Linien in einer Se-...nde, durchlaufen. Hiernach geht der Zeitgewinn ...i'm Schneiden langer Steine entschieden hervor. ...ei'm Sägen von Marmor wird, für gleiche Ge-...windigkeit des Wagens, die Tiefe des Eingreifens ...r Zähne nur etwa ein Drittel so viel, als in ...andstein, betragen; d. h. $2\frac{1}{2}$ Linien für jeden Gang, ...ovon $\frac{1}{2}$ Linie auf jeden Zahn kommt. Die stünd-...h gewonnene Schnittfläche ist dann ein Drittel von ...ner in Sandstein, wie sie angegeben wird. In ...armor ist auch der Schnitt etwas schmäler anzule-...n. Jedenfalls ist das Princip der Maschine, starke ...eißelartige Zähne mit langsamem Gange tief ...ngreifen zu lassen (statt, wie sonst mit Sägen, ...ichte aber weit zahlreichere Schnitte zu machen) höchst ...weckmäßig und vortheilhaft gewählt: die Schneid-...ähne werden dabei besser conservirt; aber die Ma-...chine muß eine ansehnliche Betriebskraft verzehren.

Fig. 40 (Taf. (III) giebt eine Vorstellung von ...er Schneidplatte mit eingesetzten Zähnen; diese Ab-...ildung bedarf nach dem oben Beigebrachten keiner ...rläuterung mehr.

Pfister's Maschine mit verticaler Säge ...ird durch Fig. 41 und 42 ihrem wesentlichen Grund-...edanken nach erklärt. a a ist ein Theil des Sä-...eblattes, welches nach gewöhnlicher Art in einem

Rahmen oder Gatter eingespannt und durch Krummzapfenwirkung auf und nieder gezogen wird; b b eine zur Verstärkung auf dasselbe gelegte Schiene. Für jeden Zahn ist der Rand des Blattes mit einem Ausschnitte wie c versehen; die Zähne selbst — 1, 2, 3 .... — sind eingesetzt und um Bolzen i drehbar. Vermöge dieser Anordnung lehnen sie sich bei'm Niedergange der Säge, durch den Widerstand des Steins, in den Ausschnitten c an, und stehen zum Schnitte steif; bei'm Aufgange aber geben sie nach, kippen ein wenig nach unten über, und streifen folglich (da sie jetzt nicht wirken sollen) nur leicht im Schnitte an. Die Zähne können fest an dem Blatte sitzen (mit demselben aus einem Ganzen gearbeitet sein); in diesem Falle richtet aber der Erfinder den Schiebemechanismus dergestalt ein, daß der Steinblock während des Emporsteigens der Säge ein wenig zurück weicht, bevor er zum neuen Schnitte vorrückt. Durch die von den Zahnspitzen in Fig. 41 abwärts gezogenen punctirten Linien wird zu erkennen gegeben, wie jeder weiter oben stehende Zahn etwas weiter vortritt, als der zunächst unter ihm befindliche, so daß eine successive Vertiefung des Schnittes Statt findet, und alle Zähne gleichmäßig zu arbeiten haben. Eine Sägemaschine mit 4 bis 6 solchen Blättern, welche zugleich arbeiten, und von denen ein jedes in 3 Fuß dickem Sandstein stündlich 9 Quadratfuß, in 3 Fuß dickem Marmor stündlich 3 Quadratf. Schnittfläche erzeugt, soll nicht mehr als 1 Pferdekraft zum Betriebe erfordern. Beiläufig erhaltenen Nachrichten zufolge soll aber die Arbeit in Steinen, welche zerstreute große Quarzkörner oder ähnliche härtere Theile enthalten, nicht gut und regelmäßig von Statten gehen, weil die Sägen den erwähnten Hindernissen ausweichen und zur Seite vorbeischneiden; gerade wie es bei gewöhnlichen Steinsägen unter gleichen

Umständen sehr oft geschieht. Ueberdieß kann man ermuthen, daß die beweglich eingesetzten Zähne zu ndlosen Störungen und Reparaturen Veranlassung ein werden.

Gezahnte Kreissägen wendet man in England zum Schneiden des Thonschiefers bei gewissen Gelegenheiten an, namentlich, wenn die Dicke der zertheilenden oder zu beschneidenden Platten nicht ber 7 Zoll, und deren Länge höchstens etwa 6 Fuß eträgt. Die Maschine ist alsdann wie eine Kreisgemaschine für Holz gebaut: der Stein liegt auf nem eisernen Wagen, welcher durch das gewöhnlie Schiebwerk oder durch ein Zuggewicht gegen die äge vorgerückt wird. Letztere hat 12 bis 18 Zoll n Durchmesser und geht viel langsamer um, als ine Holzsäge (ungefähr 40 bis 50 Umdrehungen in Minute). Die Zähne sind ziemlich stark geschränkt; ei den größten Blättern 3 Linien tief und eben so reit in der Basis; jeder zweite Zahn ist herausgerochen, so daß leere Zwischenräume von der Breite der Zahnbasis entstehen, und von Spitze zu Spitze zweier auf einander folgender Zähne ein Abstand gleich 6 Linien vorhanden ist. Das Schneiden geschieht, wie sich fast von selbst versteht, ohne Zuthun von Wasser oder irgend einem andern Hülfsmittel. Die Sägen müssen etwa vier Mal des Tages geschärft werden, und sind nach ungefähr zwei Monaten so weit abgenutzt, daß man sie nicht ferner gebrauchen kann.

Bei allen bisher erörterten Methoden der Anwendung von Sägen, zur Zertheilung der Steine, erzeugen dieselben eine gerade oder ebene Schnittfläche. Es giebt aber Fälle, wo mehr oder weniger gekrümmte, ja sogar vollständig cylindrische Schnitte ausgeführt werden müssen, um die dadurch abgesonderten Stücke in Bogen- oder Walzengestalt

zu gewinnen, was ohne geeignete Sägeapparate nur durch Behauen u. s. w., überhaupt durch allmähliges Abstoßen oder Wegbrechen einer oft beträchtlichen Steinmasse, also mit verhältnißmäßig mehr Arbeit und mehr oder weniger Materialverwüstung erreichbar ist.

Handelt es sich um Bogenschnitte von großem Halbmesser, welche nur einen kleinen Theil des Kreises bilden, so ist der Zweck allenfalls noch mit Handsägen zu erreichen, wiewohl eine große Aufmerksamkeit und Gewandtheit in Führung derselben erfordert wird, zumal das Blatt eine geringe Breite haben muß, um ohne erhebliche Klemmung der vorgezeichneten Curve folgen zu können. Unbedingt weit sicherer und vollkommener wirken aber Sägemaschinen, welche für diesen Fall eigener Construction bedürfen. Arbeiten dieselben mit einer verticalen und gezahnten Säge (also in weichem Stein), so ist hier diejenige Einrichtung zu gebrauchen, welche bei'm Sägen hölzerner Radfelgen angewendet wird; d. h., dem Sägeblatt wird nur die verticale auf und niedergehende Bewegung ertheilt, der Stein dagegen ist auf einer horizontalen Scheibe angebracht, sammt welcher er sich um einen vorgeschriebenen Mittelpunct langsam dreht. — Um Bogenschnitte mittelst Schwertsägen zu machen, welche nur horizontal liegend angebracht werden können und im Schnitte nachsinken müssen, ist eine ähnliche Anordnung nicht tauglich. Man kann aber das Sägegatter an einem einarmigen Hebel befestigen (dessen Drehpunct sich jedes Mal in die geeignete Entfernung von demselben versetzen läßt). Indem hierbei das Blatt allmählig tiefer einschneidet, kann es nicht gerade niedersinken, sondern muß (durch die Winkelbewegung des Hebels geführt) den beabsichtigten Bogen beschrieben. — Im Allgemeinen bemmt die

nwendung zur Darstellung bogenförmiger Werkstücke
us Stein sehr selten vor, da man die im Bauwe-
n erforderlichen Steinbögen schon aus Gründen der
Constructionsfestigkeit (mit Rücksicht auf die natürli-
hen Lagerungsflächen der Steine) jederzeit aus meh-
en Theilen zusammensetzt, deren geringe Krümmung,
hne bedeutenden Zeit- und Materialverlust, durch
Behauen geradkantiger Stücke hergestellt werden
ann. —

Geschlossene (in sich zurückkehrende) cylindri-
che Schnitte sind zur Herstellung solcher Steinstücke
rforderlich, aus welchen größere Säulen zusammen-
esetzt werden, sofern man hier nicht (wie es mei-
entheils geschieht) die langwierige und materialzer-
örende Methode befolgt, einen parallelepipedischen
Block zur Cylindergestalt zu behauen. Wird aus
nem vierseitigen Blocke von gehöriger Stärke ein
ylinder herausgesägt, so bildet das Uebrigbleibende
ne regelmäßige Röhre, und man wendet in der
hat öfters dieses Verfahren zur Verfertigung stei-
rner Wasserleitungsröhren (vorzugsweise von
eurem Materiale, namentlich Marmor, wohl aber
ch von Sandstein) an. Der Arbeitsgang bleibt
er der nämliche, wie bei'm Aussägen von Säulen-
häften, mit dem Unterschiede nur, daß in dem einen
alle der abgetrennte Cylinder, in dem andern Falle
e röhrenförmige Umhüllung desselben als Abfall
lt, und daß bei'm Röhrensägen der Durchmesser
s Cylinderschnitts im Allgemeinen kleiner, die Wand-
ärke des erzeugten hohlen Körpers beträchtlich ist;
ogegen Säulenschäfte (oder vielmehr Stücke dersel-
n) in der Regel nur dann gesägt werden, wenn
e einen ziemlich großen Durchmessesser haben und in
esem Falle — um das Material nicht zu verschwen-
en — man darauf Bedacht nimmt, das abfallende
Rohr von geringer Dicke zu erhalten.

Cylinderschnitte der hier in Rede stehende
können höchstens in sehr weichem Stein mittelst
geraden Sägeblattes ausgeführt werden,
dieses jedenfalls eine Zahnsäge sein muß, un
Anwendung der Schwertsäge (wegen der Unmö
keit, den Sand oder Schmirgel einzubringen) u
lich ist. Der Engländer Wright hat scho
Jahre 1805 eine Vorrichtung zu dem ged
Zwecke erfunden. Dieselbe besteht aus einer
säge mit schmalem, geraden Blatte und einen
gewöhnlichen abweichenden Gestelle oder Rahmen
sie zu gebrauchen, müssen zwei Löcher durch die
Länge des Steins vorgebohrt werden; das e
der Achse des auszuschneidenden Cylinders, da
dere in der beabsichtigten cylindrischen Schnit
selbst. Durch Ersteres wird eine am Säger
befindliche, zum Blatte parallele, runde Eisen
gesteckt; durch das zweite Loch aber die Säge.
dem nun die Letztere bewegt wird und vom
bohrten Loche aus in den Stein eindringt, m
sich mit ihrem ganzen Rahmen im Kreise u
Achse wenden, bis der Schnitt in sich selbst
kehrt. Das Bohren zweier, mehre Fuß lang
cher, die mit einander genau parallel sein müss
eine zeitraubende und selbst (wegen der beige
Forderung) schwierige Arbrit; auch wird zum
schneiden von Cylindern, deren Durchmesser nic
deutend groß ist, dieses Verfahren unanwendba
die flache Säge in einem stark gekrümmten S
sich einklemmen und entweder nur mit großer
arbeiten oder gar stecken bleiben würde.

Eine weit ausgedehntere Anwendung ge
das Princip der Kronensäge. Diese Art
wird durch einen dünnwandigen Hohlcylinder
det, dessen Endkante in dem Arbeitsstoffe an
wenn der Cylinder gedreht wird und in der

ıng seiner Achse ein angemessener Druck Statt findet; s wird dadurch eine ringförmige Furche eingeschnitten nd mittelst dieser das Arbeitsstück in einen rohr- örmigen äußern und einen massiv-cylindrischen innern Theil getrennt. Auf Stein angewendet, kann die Kronensäge entweder mit Zähnen versehen sein und hne Zwischenmittel wirken, oder mit glattem Rande nter Mithilfe von Sand (Schmirgel) arbeiten. Aus m Vorangegangenen ist schon zu entnehmen, daß ronsägen mit Zähnen nur in weichem Steine (zumal Alabaster oder milden Sandsteinen) brauchbar nd; man läßt sie am zweckmäßigsten von unten nach ben arbeiten, damit das abfallende Steinmehl von lbst den Ausgang aus dem Schnitte findet: nament- ch ist dieß nöthig, sobald man trocken arbeitet, folg- ch das Steinmehl nicht durch zugeleitetes Wasser eggeschwemmt wird. Ungezahnte Kronensägen müs- n dagegen stets von oben nach unten eindringen, mit der Sand (oder Schmirgel) und das Wasser h in der Schnittfurche aufhalten könne; ihrer Be- haffenheit und Wirkung nach sind sie völlig identisch it den zur Hervorbringung von etwas großen Lö- ern in Glasplatten dienenden röhrenförmigen Boh- rn, wie denn überhaupt hier ein so enges Aneinan- rgrenzen von Säge- und Bohrapparaten Statt ndet, daß eine strenge Scheidung zwischen Beiden nmöglich wird.

Fig. 48 (Taf. III) ist, im Aufrisse der vordern Seite, eine zum Schneiden steinerner Wasserleitungs- öhren bestimmte, mittelst einer gezahnten Kronsäge virkende Maschine abgebildet; Fig. 49 stellt dieselbe m Seitenaufriß und zum Theil in verticalem Durch- chnitte vor. a, a, a, a sind zwei, senkrecht auf dem Fundamente N stehende cylindrische eiserne Säulen, velche oben durch eine unbewegliche Gußeisenplatte v mit einander in Verbindung stehen, und zwei be-

weglichen eisernen Platten b, c zur Führung dienen. Auf die Platte b wird der auszuschneidende Steinblock z gestellt, den eine von oben gegen ihn angepreßte Platte c unverrückbar hält. Hierzu dienen zwei in b und c befestigte Schraubenspindeln d, d (auf welchen c mit glatten Löchern sich schiebt), und deren Muttern f, f. Das aus den Theilen b, c, d, e zusammengesetzte Gestell hängt vermittelst der großen Schraube h von der obern Platte w herab, und empfängt eine langsame niedersteigende Bewegung während der Arbeit. Die Schraube h selbst ist keiner Umdrehung fähig; diese wird dagegen ihrer Mutter ertheilt, welche in dem Mittelpuncte des Stirnrades i sich befindet. Die Säge sieht man bei t; sie stellt ein cylindrisches Rohr von starkem Eisenblech dar, in dessen oberem Rande rundum eine Anzahl stählerner Zähne oder Schneidmeißel eingesetzt sind, von solcher Dicke oder Breite, daß in der Schnittfurche das Rohr ohne Hinderniß sich fortbewegen kann. Die Länge oder der Vorsprung dieser Zähne ist in der Art verschieden, daß ihre schneidigen Enden der Reihe nach ein wenig ansteigen und zusammen in einer Schraubenlinie von $\frac{1}{8}$ Zoll (mehr oder weniger) Ganghöhe liegen, wornach also an einer Stelle — vom letzten zum ersten Zahn — ein eben so großer Abfall Statt findet. Auf diese Weise bewirkt man ein successives und gleichmäßiges Angreifen aller. Unten ist das Rohr t auf einer kurzen Achse s befestigt, welche vermöge des an ihr sitzenden Stirnrades r in Umdrehung gesetzt wird. Den aufrechten sichern Stand des Sägerohres sichert einerseits der in einer Pfanne stehende Zapfen der Achse s, anderseits die Platte b, welche ein zum Durchgange desselben passendes rundes Loch enthält. Das durch die Arbeit entstehende Steinmehl fällt aus der Schnittfurche, theils außerhalb t, theils in

der Höhlung von t herab; um dessen Beseitigung zu erleichtern, können Löcher sowohl in der Platte b, als am Fuße des Rohres t angebracht sein. — Auf folgende Weise wird die Bewegung der Maschine hervorgebracht. Dampf- oder Wasserkraft setzt mittelst Riemenscheiben eine horizontale eiserne Welle l (Fig. 48) in Umlauf, und von dieser wird mittelst ihres konischen Zahnrades m (beide Fig. 48 und 49) ein ähnliches Rad o getrieben. Des letztern verticale Welle k (Fig. 49) trägt unten ein Getrieb n, welches in das schon erwähnte Stirnrad r eingreift; oben ein anderes Getrieb j, von welchem die Bewegung mittelst zwischengelegten Rades und Getriebes y auf das Rad i übertragen wird. Zufolge dieser Anordnung senkt sich während der Umdrehung des Sägerohrs t fortwährend, gleichmäßig und langsam, die Schraubenspindel h, mithin der Stein z; von dem Widerstande, welchen der letztere gegen das Durchsägen leistet, hängt die Bestimmung des Verhältnisses zwischen der Geschwindigkeit beider Bewegungen ab. Setzt man, z. B., folgende relative Durchmesser und Getriebe voraus:

Getrieb	n	= 4
Rad	r	= 12
Getrieb	j	= 3
Rad	y	= 9
Getrieb	y	= 3
Rad	i	= 12,

so macht die Säge t 4 Umdrehungen auf jeden Umgang des Rades i mit der Schraubenmutter; hat ferner etwa die Schraube h ein Gewinde von 6 Linien Ganghöhe, so dringt die Säge während eines jeden ihrer Umläufe um ein Achtelzoll tiefer in den Steinblock ein: was für mittelharten Sandstein als zweckmäßig anzunehmen sein dürfte, wenn zugleich vorausgesetzt wird, daß bei'm Ausschneiden einer 6

Zoll weiten Röhre nicht mehr als 2 Umdrehungen in einer Minute geschehen. Nach diesen Bestimmungen wäre eine 4 Fuß lange Röhre durch $3\frac{1}{4}$ stündige Arbeit herzustellen. Gewiß aber wird in der Praxis die ziemlich schnell eintretende Abstumpfung der Schneidzähne beträchtliche Verzögerungen zur Folge haben, und die Anwendbarkeit der gezahnten Kronensägen überhaupt sehr vermindern*).

Fig. 43 (Tafel III) ist eine Skizze der von Murdoch erfundenen in England 1801 patentirten Steinröhrenschneidmaschine mit ungezahnter Kronensäge. In dem Mittelpuncte der obern Grundfläche des senkrechten aufgestellten Steins A wird eine stählerne Pfanne z eingelassen. Hierin dreht sich der untere Zapfen einer Achse a a, deren oberes Ende fest in einer Hülse b b steckt. Letztere bildet die Achse oder die Zapfen einer auf ihr befestigten Seilscheibe c, welche innerhalb des unbeweglichen Rahmens d d umgedreht wird, und zweckmäßig einen doppelt so großen Durchmesser hat, als das zu verfertigende Steinrohr. Die rohrförmige Säge l l ist um 20 bis 24 Zoll länger, als der auszuschneidende Steinblock, von Eisenblech gemacht und an ihrem untern Ende zu einem stärkern Ringe oder Kranze gebildet, dessen Breite nahe 6 Linien beträgt. Die nämliche Breite oder Weite bekommt also die Schnittfurche, damit die beträchtlich dünnere Säge sich in derselben leicht bewegt und dem entstehenden Steinschlamme Raum läßt. Die ringartige Basis

---

*) Die Steinbohrmaschine von Kramer in Prag ist mit der hier erklärten im Wesentlichen übereinstimmend; mit einigen Verbesserungen von Böck zu Regensburg findet man sie beschrieben und abgebildet im Kunst- und Gewerbeblatt des polytechnischen Vereins für Bayern, Jahrg. 1848, S. 91; in der ursprünglichen Gestalt ebendaselbst S. 365.

m des erwähnten Kranzes kann mit Einschnitten
sehen werden, um dem Wasser und Sande leichter
Zugang auf den Grund der Schnittfläche zu ge=
ten. Ja man kann auch förmliche Sägenzähne
ringen, wendet aber in diesem Falle Wasser ohne
nd an: ein Verfahren, welches bei ziemlich mür=
Sandstein zulässig ist. Die Achse a, welche
erhalb der Säge hinabreicht, muß letzterer die
hende Bewegung mittheilen, zugleich aber ihr die
heit lassen, vermöge des eigenen Gewichtes in
Schnitte nachzusinken, und sie dabei in der ver=
len Richtung führen. In dieser Absicht ist die
gnete Verbindung zwischen beiden Bestandtheilen
mittelst zweier glatter, eiserner Räder i und k her=
ellt. i (s. größer und im Grundrisse Fig. 44)
fest auf der Achse a, steckt aber lose in der Säge
dagegen ist k nahe am obern Ende der letztern
stigt, während es längs a sich schieben kann.
Paar Stangen, wie h, verstärken die Verbindung
schen i und k. Auf der Säge befindet sich ferner
ein dicker eiserner Trichter n, der das Gewicht der=
en, also den Druck bei'm Arbeiten, vermehrt.
rch die Mündung dieses Trichters und die Oeff=
g zwischen den Speichen des Rades k fällt in's
ere der Säge ein Strahl von dem mit Sand=
engten Wasser, welcher dadurch erzeugt wird, daß
dem Hahne t der Tonne s Wasser auf einen
eigten flachen Trog y o fließt, welchen man von Zeit
Zeit mit frischem Sande versieht. Die Flüssig=
sammelt sich innerhalb l, wo sie von den Stan=
h stete umgerührt wird, und erlangt einen so
en Stand, daß durch ihren Druck das vorange=
gene Wasser mit dem Steinmehle und dem abge=
ten Sande aus der Schnittfurche vertrieben wird,
em dieses schlammige Gemenge außerhalb der
ge in die Höhe steigt und über die oberste Fläche

des Steinblocks A wegläuft. Bohrt man sehr lan
Röhren (z. B., von mehr als 5 bis 6 Fuß), so i
es von Nutzen, in der Seite derselben ein horizo
tales, etwa einen Zoll weites Loch zu bohren, dur
welches der Schlamm schneller seinen Ausgang finde
und das nachher verstopft oder zugekittet wird. U
die Säge aufheben zu können (was bei'm Einsetze
eines neuen Steins in die Maschine, wie auch nac
jeder Unterbrechung der Arbeit, vor Wiederanfan
derselben, geschehen muß), dient das Seil p, welche
an dem Rade k befestigt, über die Rolle q geleite
ist, und bei r um eine mit Kurbel und Sperrra
versehene Welle aufgewickelt wird. Nöthigenfall
kann hiermit die Säge auch während ihrer drehe
den Bewegung in die Höhe gezogen werden. Di
hier vorgestellte Maschine ist zum Betriebe dur
Menschenkraft eingerichtet, indem das um die Scheib
c geschlungene, und über Rollen f, f abwärts ge
führte Seil e an den Handgriffen g, g von Arbei
tern gefaßt und wechselweise auf einer und der ander
Seite herabgezogen wird. Es entsteht hierdurch ein
hin und hergehende Drehung der Säge l, und die
Art der Bewegung ist dem Zwecke entsprechender, al
die ununterbrochene Drehung, welche langsamer wirk
Da es jedoch zuweilen, aus andern Rücksichten, an
gemessen erscheinen kann, die letztere Methode anzu
wenden; so ist zu bemerken, daß für diesen Fall da
Seil p, um sich nicht auf- oder zusammenzuwinde
in der Nähe des Rades k mit einem eisernen Zwi
schengliede, Fig. 45, (bestehend aus dem Ringe v
und dem darin drehbaren Haken v) versehen sein mu

In Manchester sind Maschinen von der soebe
beschriebenen Art im Großen angewendet worden
um die Wasserleitungsröhren dieser Stadt aus eine
harten Kalksteine herzustellen. Der Betrieb geschah
durch eine Dampfmaschine, welche eine lange, hori

tale Welle in Umlauf setzte. Eine Anzahl Säge-
schinen, in Gruppen von je vier zusammengestellt,
ofing von dieser Welle aus ihre Bewegung mit-
t conischer Zahnräder. Jedes solche Rad der
elle trieb ein ähnliches Rad auf verticaler Achse
, an welcher oben eine Kurbelscheibe saß. Der
ummzapfen dieser Scheibe hing ferner durch seine
kstangen mit einem andern größern Krummzapfen
mmen, der demnach keinen vollständigen Kreis-
f, sondern nur einen Bogen (hin und her schwin-
d) durchlief, und dieselbe wiederkehrende Bewegung
m mit ihm verbundenen großen Stirnrade ertheilte.
teres griff endlich in vier Getriebe ein, an deren
sen, nach unten stehend, eben so viele eiserne Kro-
sägen angebracht waren, um vier Röhren gleich-
g auszuarbeiten. Die Röhren wurden in Längen
ungefähr 6 Fuß hergestellt. Für 13 Zoll weite
fnung gab man den Steinblöcken 22 bis 23 Zoll
ite und Dicke, so daß die Wandstärke an den
nsten Stellen nahe 5 Zoll betrug. Das Gewicht
r Säge von 13 Zoll Durchmesser und 8 Fuß
ge war ungefähr 112 Wiener Pfund, wornach
Blechstärke der Sägen etwas weniger als ein
elzoll gewesen sein mag, und jeder Zoll des Sä-
mkreises unter einem Drucke von $2\frac{3}{4}$ Pfund
itete. Berücksichtigt man nun ferner, daß die
ite der reibenden Ringfläche, durch welche der
in angegriffen wurde, 0,48 Zoll betrug, so findet
der Druck auf 1 Quadratzoll Reibungsfläche
h sehr nahe $5\frac{3}{4}$ Pfund. Diese aus der Praxis
höpfte Angabe kann als Anhaltspunct für ähnli-
Constructionen dienen. Wendet man sie, z. B.,
eine Maschine mit Schwertsäge an, womit Plat-
aus Marmor geschnitten werden; und setzt man
i die Länge des Blocks (in der Schnittrichtung
essen) = 5 Fuß, die Dicke des Sägeblattes =

1 Linie voraus: so würde folgen, daß das auf den Druck wirksame Gewicht des Sägegatters zweckmäßig zu 28 — 29 Wiener Pfund für jedes einzelne Blatt regulirt werden könne.

In Fällen, wo der Durchmesser einer Kronensäge sehr beträchtlich sein mußte, construirt man dieselbe nicht als ein im Ganzen verfertigtes Rohr, sondern setzt sie aus angemessen gebogenen, im Kreise herum gestellten und fest verbundenen Schienen zusammen, zwischen welchen man Spalten oder offene Räume läßt, um den Zugang des Sandes und Wassers im Schnitte zu erleichtern. Dieser Anordnung hat man sich, z. B., bedient, um die Stücke zu den Säulenschäften der neuen Börse in Paris auszuschneiden; s. Taf. III, Fig. 46 (Grundriß) und Fig. 47 (senkrechter Durchschnitt). A A bedeutet hier der Steinblock; a die Sägenachse, auf welcher zwei horizontale gußeiserne Räder befestigt sind, jedes aus vier Speichen, einem innern Kranze c und einem damit concentrischen äußern Kranze d bestehend. Das untere Ende der Achse a dreht sich in einer in den Stein A versenkten Pfanne b. Die Kränze d, d sind dort, wo die Speichen sich anschließen, durch vier Verbindungsstangen e zu einem festen Ganzen vereinigt. An gehörig verstärkten und mit geeigneten Oeffnungen durchbrochenen Stellen i der Kränze c und d sind in jedes der beiden Räder die flachen Stiele f von acht T-förmigen Armen eingeschoben, welche mittelst Druckschrauben befestigt werden und deren Querstück h einen bogenförmigen Spalt enthält. Die Spalte je zweier correspondirender Arme nehmen gemeinschaftlich eine der acht Eisenblechschienen l auf, welche darin vermöge ihres eigenen Gewichtes hinabgleitet, sowie dieß durch das Nachsinken in der Schnittfurche k k erfordert wird. Die an den Stielen f weiter einwärts befindlichen aufge-

schlitzten Ansätze g, g (Fig. 46) benutzt man zum Einsetzen von vier Schienen wie l, wenn Säulenstücke von geringerem Durchmesser geschnitten werden sollen. — Um die Maschine in Betrieb zu setzen, wird der Achse a eine ununterbrochene Drehung in einer einzigen Richtung ertheilt. Es waren in Paris sechs Maschinen gleichzeitig im Gebrauch, welche rund um ein Stirnrad von 18 bis 19 Fuß Durchmesser aufgestellt wurden; die Achse a einer jeden Maschine trug oben einen Trilling von 33 Zoll Durchmesser, der in das Rad eingriff. Die Bewegung des letztern wurde durch einen Pferdegöpel bewerkstelligt.

Zweites Capitel.

Weitere Ausarbeitung der Formen.

Sofern die durch vorbereitende Zertheilung einer Steinmasse entstehenden Stücke theils vollkommen die zur Anwendung verlangte Gestalt haben, theils noch eine geringe Verkleinerung ihrer Dimensionen erfordern, theils endlich sehr rauhe oder unebene Oberflächen darbieten: sind verschiedene Nacharbeiten zu ihrer weitern Ausbildung nöthig. Dieser Fall tritt bei Darstellung der allermeisten Gegenstände ein, von einfachen geradflächigen Werkstücken bis zu den vollendetsten Kunstwerken des Bildhauers, und läßt sich im Besondern bei allen verzierten, modellirten und hohlen Arbeiten als unumgänglich erkennen, da die angeführten Zertheilungsmethoden, mit Ausnahme des Sägens, niemals weder regelmäßig gekrümmte Begrenzungen, noch verzierte oder sonst künstliche ge-

formte Oberflächen, noch endlich Höhlungen oder vertiefte Gestalten erzeugen können. Mittelst Sägen ist es zwar allerdings thunlich, ziemlich glatte, ebene Flächen, desgleichen einfache Bogenkrümmungen, ja selbst Cylinder und cylindrische Röhren darzustellen; allein bei der Langsamkeit, womit dieselben — namentlich in harten Steinen — wirken, unterliegt deren Anwendung selbst für die eben gedachten Zwecke einer so großen Beschränkung, daß man sich ihrer fast nur in den Fällen bedient, wo andere Mittel gänzlich im Stiche lassen, oder noch mehr Zeitaufwand erfordern würden.

Alle hier in Betrachtung kommenden Arbeitsmethoden zielen auf die Ausbildung der Gestalt und Größe, oder die Berichtigung der Oberflächen, durch successive Ablösung kleiner Theile; wobei nach Beschaffenheit des speciellen Falles (im Besondern der Steinart) theils eine absprengende (stoßende), theils eine schabende, selten eine abreibende Wirkung eintritt, ein eigentliches Schneiden (wie bei Metallen, Holz und andern geschmeidigen Materialien) aber niemals Statt findet, weil die Natur der Steine sich dem entgegensetzt, und sowohl die Abtrennung zusammenhängender Späne unmöglich macht, als jede messerähnliche scharfe Schneide augenblicklich abstumpft.

1) Behauen. Mit diesem Namen bezeichnet man das Abstoßen oder Absprengen größerer oder kleinerer (oft sehr kleiner) Steintheile, welches unter allen Wegen zur Bearbeitung der Steine der einfachste, am allgemeinsten anwendbar und daher am öftersten benutzt ist. Die Benennung: Steinhauerei, Bildhauerei, verdanken diesem Verfahren ihren Ursprung.

Von Alters her, und noch jetzt in den meisten Fällen, geschieht das Behauen der Steine mittelst

einfacher Werkzeuge durch Handarbeit; nur erst in der jüngsten Zeit hat man angefangen, Steinhaumaschinen einzuführen, welche aber im Ganzen noch wenig Verbreitung erlangt haben, und jedenfalls nur zur Herstellung der einfachsten Formen (vorzugsweise solcher mit ebenen Flächen) geeignet sind. Es ist demnach zunächst und hauptsächlich von dem Behauen der Steine mit Handwerkzeugen zu handeln. Die hierbei in Anwendung kommenden Instrumente sind entweder ganz von Stahl gemacht, oder aus Eisen hergestellt und nur an der wirksamen Stelle mit vorgeschweißtem Stahle angesetzt. Sie müssen eine geeignete Härte besitzen, welche zwischen den durch Anlassen bis zur blauen und gelben Farbe entstehenden Härtegraden schwanken kann; je fester und härter das Steinmaterial, desto größer die erforderliche Härte des Werkzeugs. Ihrer Form nach sind die Steinhauerwerkzeuge theils solche mit Schneiden (mehr oder weniger zugeschärften Kanten), theils solche mit Spitzen. Letztere werden vorzugsweise zum Abschlagen dicker Steinbrocken, Erstere zum Glattbehauen gebraucht. Je weicher (milder) der zu bearbeitende Stein ist, desto längere Schneiden (breitere Instrumente) sind zuläßig, weil wegen des geringen Widerstandes mehr Puncte gleichzeitig angegriffen werden können.

Hinsichtlich der Gebrauchsweise zerfallen sie in hammerförmige, welche quer an einem (der Regel nach hölzernen) Stiele sitzen, geschwungen und mit schlagender Bewegung gebraucht werden; und in meißelartige, die ruhig in der Hand gehalten, auf den Stein gestellt, und durch den Schlag eine Hammers oder Schlägels eingetrieben werden. Diese zweite Abtheilung begreift die verschiedenen Arten der eigentlich so genannten Eisen (Steinhauer- und Bildhauereisen).

a) Hammerförmige Instrumente. — Abbildungen der gebräuchlichsten sind auf Taf. III und IV, in Fig. 50 bis 56 enthalten.

Fig 50, der Poussirhammer oder Schlägel (unrichtig wohl auch Bossirschlägel genannt*), ist ein etwas schwerer Hammer mit kurzem Stiele und zwei viereckigen flachen Bahnen a, b, c, d. Die vier Längenkanten desselben sind leicht abgerundet, und eben so erscheinen daher die Ecken der Bahnen. Die obere Fläche a b b a ist in der Längenrichtung etwas hohl, und jede Bahn tritt von a b nach c d um etwa einen Achtelzoll gegen den Stiel hin zurück; hierdurch kommt es, daß die obere Kante a b spitzwinkelig ist, wie man aus den in der Hauptansicht zu diesem Zwecke gezogenen punctirten Linien a b, b b, b c ersehen kann. Mit jener Kante a b schlägt man stark hervorragende Zacken der rohen Steinblöcke, sowie die Kanten derselben vor Anfang des Behauens ab; außerdem gebraucht man den Poussirschlägel zum Eintreiben der verschiedenen unten zu beschreibenden Eisen, indem man mit einer oder der andern seiner Bahnen auf jene Werkzeuge schlägt. — Das abgebildete Exemplar wiegt 3 Pfund; größere kommen 5-, 6- auch 7pfündig vor.

Fig. 51, die Zweispitze oder Picke, wird hauptsächlich gebraucht, um die gröbsten Erhöhungen einer rohen Steinfläche wegzuschlagen, außerdem um Furchen einzuhauen u. s. w. Sie läuft in zwei vierseitig pyramidale Spitzen o, o aus, welche jedoch nicht scharf, sondern dergestalt stumpf sind, daß ihr Ende eine quadratische Ebene von einer halben Linie Länge und Breite (ungefähr) bildet. Die untere Fläche der Zuspitzung erhebt sich von o nach o um

---

*) Das erste Zurichten eines Steinblockes aus dem Rohen heißt Poussiren.

inen Achtelzoll, wie durch die punctirte Linie e f be-
nerklich gemacht wird. Eine größere und auch in
er Form abweichende Zweispitze ist durch Fig. 56
argestellt. — Da eine in der Richtung rechtwinkelig
ur Steinfläche auffallende Spitze wohl einen Ein-
ruck machen und in der nächsten Umgebung einige
wenige Steintheilchen zermalmen, aber keine Stück-
hen absprengen würde; so muß das Werkzeug in
chräger Richtung geführt werden, wo es die weg-
uschlagenden Hervorragungen etwas von der Seite
rifft.

Fig. 52, die Fläche, ist mit zwei zum Stiele
arallelen Schneiden h, h versehen, und findet An-
wendung zum Glatthauen der sonst mittelst der Zwei-
pitze vorläufig abgeglichenen Oberflächen von wei-
heren Steinen. — Zu gleichem Zwecke dient auf
arten Steinarten

Fig. 55, eine Art Picke oder Pöcke, deren
Schneiden q, q die Richtung des Stieles rechtwin-
elig kreuzen, kürzer und auch weniger dünn zuge-
härft sind. Um diesem Werkzeuge so wenig Arbeit
ls möglich übrig zu lassen, pflegt man ihm mit
inem Instrumente vorzuarbeiten, welches mit einer
nzahl Spitzen versehen ist, und demnach die groben
rhöhungen wegschafft, dafür aber eine Menge klei-
erer Unebenheiten zurück läßt. Solche Werkzeuge
nd der Stockhammer und der Körnel, welche zu
anchen Anwendungen schon den Stein platt genug
achen, so daß in diesem Falle keine weitere Bear-
eitung mehr folgt.

Fig. 53, der Stockhammer (Pickhammer),
t auf seinen beiden quadratischen, nach Form eines
ugelsegmentes schwach gewölbten Bahnen g, g
mit vierseitig-pyramidalen Erhöhungen besetzt, welche
durch sich kreuzende, dreieckige, eingefeilte Furchen
entstehen, und nicht scharf, sondern in ähnlicher Weise

abgestumpft sind, wie oben in Betreff der Spitzen an Fig. 51 angeführt wurde. Das abgebildete Exemplar enthält auf jeder Bahn 25 solche Zähne oder Spitzen in fünf Reihen. Die Wölbung der Bahnen ist zu schwach, als daß sie getreu in der kleinen Abbildung hätte ausgedrückt werden können. Bei'm Gebrauch dieses Werkzeuges fallen die Schläge senkrecht gegen die Arbeitsfläche, und die Spitzen oder Zacken der Bahn bröckeln demnach nur kleine Trümmer ab, zumal da sie wegen ihrer Kürze nicht tief eindringen können. Zugleich wird auch eine nachtheilige Lockerung der entstehenden Steinoberfläche herbeigeführt, und eine Menge lose anhängender Theilchen darauf zurückgelassen (todter Sand, nach dem Kunstausdrucke), welche gewöhnlich im Frühlingsthauwetter als ganz dünne Schichten sich ablösen, sofern der Stein ohne weitere Bearbeitung zu Bauten im Freien angewendet worden ist.

Fig. 54, der Körnel oder Gründl besteht aus einem Stiele ip und 12 bis 16, in einer Queröffnung derselben mittelst des Keils m n befestigten vierkantigen Stahlstäbchen k l, welche an beiden Enden pyramidal zugespitzt sind. Um diese Spitzen auf dem Schleifsteine nachzuschärfen, nimmt man nach Lösung des Keils die Stäbchen heraus. Bei'm Einsetzen derselben hat man es in seiner Gewalt, der zum Arbeiten dienenden Spitzenreihe k k diejenige Richtung in Bezug auf den Stiel (parallel dazu oder geneigt) zu geben, welche nach der Höhe des Steins und der Größe des Arbeiters nöthig ist, damit bei'm Schlage alle Spitzen gleichmäßig auf die Steinfläche aufstoßen. Die durch Nachschleifen allmählig entstehenden Ungleichheiten der Länge äußern sich hiernach sämmtlich auf der Seite l, welche nicht gebraucht wird; und die hier befindlichen Spitzen sind nur vorhanden, damit man die Stäbchen umkehren und auch das zweite

Ende in Gebrauch nehmen kann. Der Stiel ist oben vierkantig, an dem in der Hand liegenden untern Theile dagegen rund; und da er der Stärke wegen von Eisen sein muß, so macht man, um zu großes Gewicht zu vermeiden, die runde Hälfte hohl. Die Schläge werden mit dem Körnel so geführt, daß die von den Stäbchen k l gebildete Fläche etwas schräg (gegen die Steinoberfläche geneigt) gerichtet ist, wovon der Grund bereits bei Gelegenheit der Zwischenspitze angeführt wurde.

b) Eisen. — Im Allgemeinen ist zu bemerken, daß ein gewisser Theil von der Länge der Eisen den zum Anlegen der Hand dienenden Stiel bildet und demzufolge rund oder achteckig gestaltet ist, um bequem gefaßt zu werden. Das Ende des Stiels, auf welches geschlagen wird, heißt der Kopf. Vom Stiele gegen die Schneide (oder Spitze) abwärts vermindert sich die Dicke des Instruments, indem es durch ein Zusammenlaufen seiner Seitenflächen mehr oder weniger schlank verjüngt ist. Die Schneide (oder Spitze) erhält ihre gehörige Schärfe durch angeschliffene Facetten, die oft fast gar nicht deutlich zu bemerken sind. Namentlich ist dieses Letztere bei sehr schlank geformten, dünn auslaufenden Eisen der Fall, wenn dieselben noch neu (oder durch das sogleich zu erwähnende Nachschmieden frisch zugerichtet) sind. In dem Maße jedoch, wie das Nachschärfen, während des Gebrauchs häufig wiederholt wird, man also in den dickern Theil hinein kommt, bilden sich breitere Facetten. Allein man darf nicht lange so fortfahren, weil hierdurch der Zuschärfungswinkel sich bald über Gebühr vergrößert, die Schneiden zu kolbig werden, und schlecht arbeiten. Man muß deßhalb die Eisen sehr oft neu zurichten, d. h. glühend machen, wieder zu der gehörig schlanken Form ausschmieden und wieder frisch härten lassen. Die Ab-

nutzung findet so ungemein schnell Statt, da oft am Abende eines jeden Tages, während das Eisen ununterbrochen gebraucht wurde, z Nachschmieden sich genöthigt sieht. Doch ist i ser Beziehung die Güte und Härtung des von sehr großem Einfluß. Eine eigentliche Schneide wird dem Stahl nur dann gegeben, man sie zum Rein- und Feinausarbeiten gebr zur Arbeit aus dem Groben, besonders in den den und leicht zersprengbaren Sandsteine, läßt sie etwas stumpf, so daß statt der Schneidkant äußerst schmale Fläche (wie etwa die Kante Spielkarte) vorhanden ist, welche um so mehr g als ohnehin eine wirkliche messerartige Schneid außerordentlich bald abstumpfen würde. — Schlagen auf den Kopf der Eisen wird entwed gewöhnlicher eiserner *Hammer* oder der obe schriebene *Poussirschlägel* (Taf. **III**, Fig. oder ein *hölzerner Schlägel* (*Klöpfel*, pfel) gebraucht. Um schwache Eisen, mit we zarte Arbeit ausgeführt wird, mit dem Poussir gel zu treiben, pflegt man von diesem den abzunehmen, und den eisernen Kopf allein in Hand zu fassen, weil man so die genaue Reguli eines leisen Schlages mehr in seiner Gewalt Der hölzerne Klöpfel ist von Weißbuchenholz gem und hat entweder die Gestalt eines gewöhnlichen doch großen Hammers, oder — gewöhnlicher — Form, welche Fig. 57 (Taf. **IV**) anzeigt. Ganze ist gedrechselt, der Stiel s in den Ko eingeschraubt oder eingeleimt; Letzterer gewährt d seine Rundung die Bequemlichkeit, daß er in j Lage, in welcher er zufällig ergriffen wird, ohne vora gehende Wendung gebraucht werden kann, und bi eine größere Schlagfläche, also (bis zur gänzli Abnutzung) eine längere Dauer dar. Zur Anwend

s eisernen Schlägels ist es zweckmäßig, den Kopf r Eisen ganz dünn zulaufend zu formen, so daß fast eine abgestumpfte Spitze bildet: ein schiefer chlag, und somit das Prellen (Dröhnen) der Ei- n, wird hierdurch leichter vermieden; aber der höl- rne Schlägel würde verdorben werden, wenn man n anders als auf Eisen mit breitem Kopfende brauchen wollte.

Deutsche Eisen.

Das größte hiervon ist das Schariereisen. in weitseitig zugeschärfter, sehr breiter Meißel, dessen radlinige Schneide 2 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll mißt, und mit elchem große ebene Flächen (namentlich an weichen teinen) schließlich ganz glatt behauen werden. Zwei rschiedene Exemplare sind in Fig. 58 und 59 (Taf.) abgebildet. An Fig. 58 ist der Stiel t oval, s Eisen v vom Stiele abwärts gleich dick und r in der Nähe der Schneide u durch das Anschlei- verjüngt. Fig. 59 hat einen achtkantigen Stiel, d die breiten Flächen x x des Eisens sind unter em Winkel von 13 Grad gegen einander geneigt, daß die durch das Anschleifen entstehenden Facetten um bemerkbar ausfallen (weßhalb sie in der Ab- dung nicht angedeutet werden konnten). Das rliegende Sortiment enthält drei Schariereisen, von nen daß größte $3\frac{1}{2}$, das mittlere $2\frac{3}{4}$, das kleinste Zoll (an der Schneide) breit ist.

Die übrigen jetzt folgenden Werkzeuge sind in ig. 62 u. ff. gezeichnet, größtentheils in zwei, um 0 Grad von einander abstehenden Ansichten A, B, it darunter gesetzten Querdurchschnitten, deren Be- ziehung zu einander sich ohne Weiteres ergiebt:

Schlageisen oder Breiteisen (Fig. 63). Nach den Schariereisen sind diese die größten und

stärksten. Ihre Länge beträgt (im neuen Zustan
8 bis 9 Zoll; im Stiele sind sie achtkantig, n
der geradlinigen Schneide a zu aber flach ausgebr
tet und in der Dicke durch zwei schräge Flächen x
verjüngt. Die Neigung von x gegen y (der V
jüngungswinkel x a y Ansicht B) beträgt 9 bis
Grad. Das abgebildete Exemplar ist das größ
eines Sortimentes oder Satzes von 6 Stück; d
kleinste mißt am Stiele nur 7 Linien in der Dick
und an der Schneide 10 Linien in der Breite.

Beizeisen (auch wohl Halbeisen genannt
sind den Schlageisen vollkommen ähnlich, nur klein
und schwächer. Ihre Länge ist 7 bis 8 Zoll. S
fern an ihnen die Breite der Schneide nicht unt
6 Linien beträgt, haben sie noch die nach unt
breiter auslaufende Gestalt, wie in Fig. 63, A; d
kleinsten Exemplare würden jedoch bei dieser Bildun
einen zu schwachen Stiel bekommen, und sind deßhal
so abgeändert, daß sie vom Stiele gegen die Schneid
hin schmäler werden (wie Fig. 64, A, und in noc
größerem Verhältnisse). Man unterscheidet groß
und kleine Beizeisen. Die erstern sind in sech
Abstufungen, am Stiel 5 bis 6½ Linien dick, an d
Schneide 4½ bis 9 Linien breit; der Verjüngun
winkel, d. i. die Neigung der unten zusammenl
fenden breiten Flächen gegen einander ist et
kleiner, als bei den Schlageisen, nämlich = 7
9 Grad. Das schmälste dieser großen Beiz
ist in Fig. 64 dargestellt. Die kleinen ha
(ebenfalls in sechs Abstufungen) 3 bis 4½ Li
Stieldicke, 2½ bis 4 Linien Breite an der Schn
und einen Verjüngungswinkel von 6 — 8 Grad.

Zahneisen (Fig. 65 und 66), von der F
der Schlag- und Beizeisen, jedoch an der Schn
durch sehr schmale, ungefähr einen halben Zoll t
Einschnitte in mehre gleiche Zähne getheilt, de

Breite bei den kleinsten Exemplaren nicht viel über ine halbe Linie, bei den größten wohl zwei Linien rreicht. Vermöge dieser Abtheilung in Zähne wird as Werkzeug verhindert, größere Steintheile abzusprengen; vielmehr dringt jeder Zahn unabhängig für ich ein und nimmt nur kleine Fragmente weg, so daß m Ganzen die Wirkung mehrer gleichzeitig arbeitenden chmalen Eisen entsteht, d. h., eine feine Ausarbeiung der Steinfläche erreicht und dennoch das Geschäft beschleunigt wird. In dem vorliegenden Sortimente befinden sich vier Zahneisen von folgender peciellen Beschaffenheit:

Dicke im Stiel . .	$3\frac{1}{2}$,	5,	6,	$7\frac{1}{2}$	Linien.
Breite an der Schneide	4,	7,	10,	$13\frac{1}{2}$	"
Anzahl der Zähne .	4,	5,	6,	7	"
Verjüngungswinkel .	7,	$8\frac{1}{2}$,	$9\frac{1}{2}$,	11	Grad.

Es zeigt sich hier wieder — wie bei Schlag- und Beizeisen — in Ansehung des Verjüngungswinkels die naturgemäß schlankere Gestalt der schmalen, mehr zu feinerer Arbeit dienenden Exemplare.

Spitzeisen besitzen, statt der Schneide, eine vierseitig pyramidal geformte (jedoch meist nicht scharf auslaufende, sondern etwas dicke und abgestumpfte) Spitze, vermöge welcher sie verhältnißmäßig tief eindringen können und sich zum Wegsprengen größerer Steinfragmente eignen, da sie in vier (und nicht, wie ie Eisen mit einer Schneide, nur in zwei) Richtunen keilartig wirken. Die Figg. 67—70 stellen vier rschiedene Spitzeisen vor, von welchen die mit dem ernen Schlägel zu treibenden, daher auch wohl chlägeleisen genannten (Fig. 67, 68) am Kopfe gestumpft conisch auslaufen, und auf der dortigen inen, kreisrunden Endfläche ein halbkugeliges Grübn enthalten (wie die Punctirung bei w zeigt). ierdurch wird die Berührungsfläche des Eisens mit m Schlägel möglichst verkleinert, das Rutschen des

Letztern verhindert und ein schiefer Schlag vermieden
Dagegen haben die für die Arbeit mit dem hölze
nen Klöpfel bestimmten (Fig. 69, 70) einen breite
schwach convex gerundeten Kopf. Das starke Spi
eisen, Fig. 67, ist zum Behauen harter Steine (z.
Granit ꝛc.) bestimmt und daher mit einer zieml
kolbigen (nicht schlank zulaufenden) Spitze verseh
an welcher je zwei einander gegenüberliegende Fl
chen zusammen einen Winkel von 35 Grad einschl
ßen. Daß der Schaft oder Stiel hier rund ist, wä
rend die übrigen Exemplare ihn achteckig haben,
ein völlig unwesentlicher Umstand. Bei Spitzei
auf weniger harte Steine (Marmor, Sandstein
und zu feinerer Arbeit wird die Zuspitzung viel schl
ker angelegt; so daß deren Winkel, z. B. an Fig.
und 69, nur 13 bis 15 Grad, an Fig. 70 n
mehr als 10 Grad mißt. Größere Exemplare w
den öfters so geschliffen, daß, statt einer Spitze,
äußerst schmale Kante entsteht; ein Beispiel hie
ist Fig. 69, wo die Breite cd eine Linie beträ

Bossir- oder Schrift-Eisen. So n
man überhaupt die zarten Eisen, welche zur Au
beitung feiner Verzierungen, erhabener oder vert
Buchstaben u. dergl. gebraucht werden, und de
mäß eine ziemliche Mannichfaltigkeit darbieten.
vorzüglichsten sind in den Figg. 72 bis 73 abg
det. Ihre Länge beträgt durchgehends 9 bis 10
Da sie alle mittelst des eisernen Schlägels getri
werden, so haben sie am Kopfe die schon bei G
genheit der Figg. 67, 68 erklärte Gestalt. Um
der nothwendig geringen Dicke mehr Steifheit zu
zeugen und hierdurch das Prellen oder Dröhnen
ter dem Schlage zu vermeiden, giebt man ihnen
größte Stärke am mittleren Theile und läßt sie
beiden Enden hin dünner auslaufen, wie an F
72 und 73 zu erkennen ist. Von Fig. 72, 72a,

wegen der vollkommen übereinstimmenden Gestalt Ganzen, nur der unterste Theil abgebildet, an die characteristische Verschiedenheit, nämlich jene Schneide, vorkommt. Eisen mit gerader Schneide Fig. 71, — den kleinen Beizeisen (s. oben) in ser Beziehung ähnlich — enthält das Sortiment Stück, bei welchen die Breite an der Schneide 2 4½ Linien, der Verjüngungswinkel 4 bis 7 Grad trägt. Fig. 72 ist hiervon nur durch die schräge tellung der Schneide rs verschieden; der dadurch bildete spitze Winkel bei r ist = 60 bis 75 Grad. n Fig. 72a und 72b ist zwar die allgemeine Gestalt ieder dieselbe, aber die Schneide a bogenförmig, twder conver (Fig. 72a), oder concav (Fig. 72b). ie conver gekrümmte Schneide bildet einen Halb=is, die concave einen kleineren Bogen; beide Ei= hat man von 2½ bis 5 oder 6 Linien Breite.

Die letzte Art derselben sind sehr schlanke, dünne scharfe Spitzeisen (Fig. 73), an welchen der Zu=ßungswinkel nicht größer als 8 bis 10 Grad ist.

Englische Eisen.

Hierunter kommen drei Arten mit geradlini= Schneide (Fleheisen) vor, welche durch die Art Zuschärfung und auch sonst durch verschiedene Ge= t von einander abweichen. Bei der ersten Art (Fig. und 75) entsteht die Schneide durch eine einzige ette o, welche mit der Fläche p einen Winkel von —35 Grad bildet. Die Breite dieser Eisen ist von Schneide ab bis an den achtkantigen Stiel überall ahe gleich: die schmalen Eremplare verbreiten, die ten verschmälern sich ein Wenig nach dem Stiele e die Ansichten A ergeben), und so entsteht bei Allen zweckmäßiger Uebergang in die den Umständen erforderliche Stärke des Stieles selbst. Die Dicke Ansicht B) nimmt durchgehends vom Stiele ge=

Letztern verhindert und ein schiefer Schlag vermieden. Dagegen haben die für die Arbeit mit dem hölzernen Klöpfel bestimmten (Fig. 69, 70) einen breiten, schwach convex gerundeten Kopf. Das starke Spitzeisen, Fig. 67, ist zum Behauen harter Steine (z. B. Granit ꝛc) bestimmt und daher mit einer ziemlich kolbigen (nicht schlank zulaufenden) Spitze versehen an welcher je zwei einander gegenüberliegende Flächen zusammen einen Winkel von 35 Grad einschließen. Daß der Schaft oder Stiel hier rund ist, während die übrigen Exemplare ihn achteckig haben, i ein völlig unwesentlicher Umstand. Bei Spitzeis auf weniger harte Steine (Marmor, Sandstein ꝛc und zu feinerer Arbeit wird die Zuspitzung viel schla ker angelegt; so daß deren Winkel, z. B. an Fig. 6 und 69, nur 13 bis 15 Grad, an Fig. 70 nic mehr als 10 Grad mißt. Größere Exemplare we den öfters so geschliffen, daß, statt einer Spitze, ei äußerst schmale Kante entsteht; ein Beispiel hie vo ist Fig. 69, wo die Breite cd eine Linie beträgt.

Bossir- oder Schrift-Eisen. So nen man überhaupt die zarten Eisen, welche zur Au beitung feiner Verzierungen, erhabener oder verti Buchstaben u. dergl. gebraucht werden, und de mäß eine ziemliche Mannichfaltigkeit darbieten. vorzüglichsten sind in den Figg. 72 bis 73 abg det. Ihre Länge beträgt durchgehends 9 bis 10 Da sie alle mittelst des eisernen Schlägels getri werden, so haben sie am Kopfe die schon bei genheit der Figg. 67, 68 erklärte Gestalt. Um der nothwendig geringen Dicke mehr Steifheit zu zeugen und hierdurch das Prellen oder Dröhnen ter dem Schlage zu vermeiden, giebt man ihnen größte Stärke am mittleren Theile und läßt sie beiden Enden hin dünner auslaufen, wie an F 72 und 73 zu erkennen ist. Von Fig. 72, 72a,

t, wegen der vollkommen übereinstimmenden Gestalt
n Ganzen, nur der unterste Theil abgebildet, an
em die characteristische Verschiedenheit, nämlich jene
er Schneide, vorkommt. Eisen mit gerader Schneide
ie Fig. 71, — den kleinen Beizeisen (s. oben) in
ieser Beziehung ähnlich — enthält das Sortiment
Stück, bei welchen die Breite an der Schneide 2
is 4½ Linien, der Verjüngungswinkel 4 bis 7 Grad
eträgt. Fig. 72 ist hiervon nur durch die schräge
Stellung der Schneide rs verschieden; der dadurch
ebildete spitze Winkel bei r ist = 60 bis 75 Grad.
An Fig. 72a und 72b ist zwar die allgemeine Gestalt
wieder dieselbe, aber die Schneide a bogenförmig,
entweder convex (Fig. 72a), oder concav (Fig. 72b).
Die convex gekrümmte Schneide bildet einen Halbkreis, die concave einen kleineren Bogen; beide Eisen hat man von 2½ bis 5 oder 6 Linien Breite.

Die letzte Art derselben sind sehr schlanke, dünne und scharfe Spitzeisen (Fig. 73), an welchen der Zuspitzungswinkel nicht größer als 8 bis 10 Grad ist.

Englische Eisen.

Hierunter kommen drei Arten mit geradliniger Schneide (Flehetsen) vor, welche durch die Art der Zuschärfung und auch sonst durch verschiedene Gestalt von einander abweichen. Bei der ersten Art (Fig. 74 und 75) entsteht die Schneide durch eine einzige Facette o, welche mit der Fläche p einen Winkel von 30—35 Grad bildet. Die Breite dieser Eisen ist von der Schneide ab bis an den achtkantigen Stiel überall einnahe gleich: die schmalen Exemplare verbreiten, die breiten verschmälern sich ein Wenig nach dem Stiele (wie die Ansichten A ergeben), und so entsteht bei Allen ein zweckmäßiger Uebergang in die den Umständen nach erforderliche Stärke des Stieles selbst. Die Dicke (s. Ansicht B) nimmt durchgehends vom Stiele ge-

gen die Schneide hin etwas ab, sehr wenig bei
schmalen Eisen (Fig. 75), beträchtlicher bei den
ten (Fig. 74). Die Dicke ist, mit der Breite
glichen, desto größer, je kleiner beide Dimensi
sind; daher ergiebt sich bei Fig. 74 die Dicke
geringer, bei Fig. 75 hingegen etwas größer,
die Breite an der nämlichen Stelle. Dieser Um
kommt bei allen meißelartigen Instrumenten (
nur jenen der Steinarbeiter) vor, und hat seinen
türlichen Grund darin, daß man den sehr schm
Werkzeugen ihre gehörige Steifheit und Festi
durch eine Verstärkung in der Dicke ertheilen
Von den sechs im Sortimente enthaltenen St
mißt das breiteste 7 Linien, das schmälste nur 1
an der Schneide. — Die zweite Art (Fig. 76),
Arbeit auf den härtesten Steinen bestimmt, erhält
Zuschärfung mittelst zweier Facetten m, n, von
chen die letztere etwas höher hinaufreicht, als
Drei Flächen der Klinge sind eben, die vierte
welcher die Facette n liegt) hat eine convex gekrüm
Gestalt, wie besonders die Querdurchschnitte zu
kennen geben; nach dieser Seite hin wird das W
zeug bei'm Aufsetzen auf den Stein geneigt, so daß
kürzere Facette m dem abzusprengenden Fragm
zugewendet ist. Diese Eisen sind nur $1\frac{3}{4}$ bis 4
nien an der Schneide breit und im Verhältniß h
sehr dick; der Winkel von m zu n ist sehr groß,
lich = 42 bis 48 Grad: lauter Eigenthümlichke
welche dem Zwecke (Gebrauch zu schwerer Arbeit)
sprechen. — Die dritte Art (Fig. 77, 78) ist u
fähr den deutschen Schlageisen und Beizeisen zu
gleichen, zwar ebenfalls durch zweiseitiges Anschl
geschärft, jedoch nicht mittelst Facetten, sondern
möge zweier schwach bauchigen, unmerklich in
Flächen y, y übergehender Verjüngungsflächen x
welche bei ihrem Zusammenlaufen in der Schn

einen Winkel von 22 bis 28 Grad mit einander einschließen. Das größte dieser Eisen mißt 10 Linien, das kleinste 1 Linie in der Schneidbreite.

Die Hohleisen (Fig. 79), mit welchen Hohlkehlen und andere runde Vertiefungen ausgehauen werden, gleichen im Allgemeinen den gleichnamigen Werkzeugen der Tischler, sind aber von Innen heraus, d. h., durch eine auf der concaven Fläche angeschliffene Facette i zugeschärft. Diese Facette erzeugt durch ihr Zusammenstoßen mit der äußern (convexen) Fläche — gegen welche sie unter einem Winkel von 22 bis 20 Grad geneigt ist — eine bogenförmige Schneide, die bei den verschiedenen Exemplaren einen größern oder kleinern Theil des Kreises ausmacht, nämlich bei den breitesten Hohleisen ungefähr einen Viertelkreis, und so stufenweise zunehmend bis zum vollen Halbkreise bei den schmälsten. Dieses ergiebt sich näher aus folgenden Abmessungen der sechs Stücke, welche in dem Sortimente enthalten sind. Unter „Breite" hat man hier den Abstand zwischen beiden Endpuncten der Schneide, also die Sehne des von diesen gebildeten Kreisbogens, zu verstehen.

Breite 9,5, 7,7, 5,7, 4,2, 3,4, 2,1 Linien.

Krümmungshalbmesser 7,0, 5,2, 3,8, 2,3, 1,8, 1,05 Linien.

Größe des Bogens 85, 95½, 97, 132, 141½, 150 Grad.

Die flachen Hohleisen (Fig. 80) unterscheiden sich von den vorhergehenden nur dadurch, daß ihre Krümmung viel flacher und die Facette zur Anschärfung der Schneide von Außen her (auf der convexen Seite) angesetzt ist. Die vorliegenden sechs Exemplare zeigen folgende Dimensionen:

Breite 10,5, 8,0, 5,5, 3,8, 3,5, 1,7 Linien.

Krümmungshalbmesser 18,9, 19,1, 15,9, 10,8, 10,5, 5,4 Linien.

Größe des Bogens 32, 24, 20, 20, 19, 18 Grad.

Die Spitzeisen dieses englischen Sortimentes sind an Gestalt übereinstimmend mit den gewöhnlichen Grabstichеln der Kupferstecher und Graveure, nur von stärkeren, dem Zwecke angemessenen Verhältnissen; übrigens von zweierlei Art, welche den niedrigen und hohen Grabstichеln nachgebildet sind. Die erstern (Fig. 81) haben eine quadratische Querschnittsform, die letztern (Fig. 82) eine rhombische. Die in Fig. 82 bemerkbare Krümmung kommt bei den dünnen Exemplaren der einen, wie der andern Art vor, und gewährt den Nutzen, die Spitze o in die Verlängerung der Achse des Stiels zu bringen, damit der Schlag in der vortheilhaftesten Richtung wirkt und kein Zittern (Prellen) des schwachen Werkzeuges erzeugt. Alle diese Eisen verjüngen sich vom Stiele aus gegen die Spitze hin, doch die dünnen mehr als die dicken, wie aus der Vergleichung beider Abbildungen hervorgeht. Die angeschliffene schräge, rhombische Fläche n (die Kappe) liegt unter einem Winkel von 38 bis 50 Grad gegen die Kante t (den Bauch) geneigt. Der rhombische Querschnitt von Fig. 82 bietet Winkel von durchschnittlich 77 und und 103 Grad dar; aus einem der spitzen Winkel ist, zufolge der Richtung der Kappe n, die Spitze o genommen.

Es ist schon oben der Nothwendigkeit gedacht worden, die Steinhauereisen häufig nachzuschmieden, um ihnen die zu zweckmäßigerer Schärfung erforderliche schlanke Gestalt fortwährend zu bewahren oder vielmehr wieder zu ersetzen. Bei dieser Zurichtung ist nicht nur viel Arbeit nöthig, sondern es tritt auch die Gefahr ein, den Stahl durch das wiederholte Glühen zu verderben. Zur Vermeidung dieser Nachtheile hat Smith in Bradford eine Construction

Eisen erfunden, welche die Figg. 83 bis 89 (auf
. V) in Anwendung auf ein Schlageisen darstel=
Das Wesentliche derselben besteht darin, dem
rkzeuge die Gestalt einer schmalen, aber langen,
lernen Platte zu geben, welche in ein (die nö=
e Steifheit erzeugendes) Heft eingelegt, zum Nach=
eifen herausgenommen, und in dem Maße, wie
durch das Schleifen sich verkürzt, weiter aus dem
te hervorgeschoben wird. Die Anordnung ist sinn=
) und an sich empfehlenswerth, möchte jedoch in
Kostspieligkeit der ersten Anschaffung ein Hinder=
großer Verbreitung finden. Fig. 83 und 84 sind
Ansichten des vollständigen Geräthes von der
ten und von der schmalen Seite; Fig. 85, 86 die
eren Flächen der beiden Haupttheile des eisernen
ch Einsetzen gehärteten) Heftes; Fig. 87 zeigt
Eisen selbst (die Stahlplatte, welche geschärft
). Die beiden Hälften a und b des Heftes
nen dieses Eisen d zwischen sich und werden mit=
dreier Vorrichtungen zusammengehalten, nämlich
h eine Art Schloß oder Verzahnung bei c; durch
kurze Stifte e, e auf a, welche in die Löcher
e' auf b eingreifen und durch eine übergeschobene
se F, zu deren Befestigung der Keil g dient, in=
für ihn in der Hülse eine doppelte Oeffnung,
dem Theile a des Heftes aber ein Ausschnitt an=
acht ist. Auf den Vorsprung i der Hülse schlägt
mit einem kleinen Hammer, um vor dem Ein=
n des Keils die Hülse anzutreiben, oder nach
en Entfernung sie loszumachen. Wie aus Fig.
86 zu erkennen ist, bilden die zwei Theile des
tes, zusammengesetzt, eine lange Schraubenmut=
welche durch das dazwischen liegende Eisen d
erbrochen wird. Eine kurze Schraubenspindel l
. 89) wird hier hineingeschraubt, drückt auf d
hält es in seiner Lage vor dem Zurückweichen

gesichert. In dem Maße, wie das Eisen durch St
schleifen sich verkürzt und folglich des Vorschie
bedarf, schraubt man die Spindel l tiefer hi
welche zu diesem Behufe einen Spalt m zum
setzen des Schraubenziehers besitzt. Letzterer
daher so lang und dünn sein, daß man mit ihr
der Höhlung des Heftes ganz hinabreichen kann;
Erfinder benutzt den Stiel des Hammers, womit
Hülse f angetrieben wird, als Schraubenzieher.
das Werkzeug zu vervollständigen, wird noch
stählerne Kugelknopf h mittelst seines Gewinde
eingeschraubt; die Durchbohrung desselben dient
Durchschieben eines Stiftes, mit dessen Hülfe
ihn bequem umdreht. Es ist ohne Weiteres verst
lich, daß auf h die Hammerschläge bei'm Gebr
des Eisens geführt werden. —

Ueber das Verfahren bei'm Gebrauch der
schiedenen Eisen zum Behauen der Steine kö
nur wenige Bemerkungen beigebracht werden: th
erklärt sich dasselbe von selbst, theils bietet es
Einzelnen zu große Mannichfaltigkeit dar, um
Eingehen auf viele specielle Beispiele von Werkst
genügend erklärt zu werden; theils endlich bri
Willkühr und örtliche Gewohnheit mancherlei A
derungen in die Arbeitsmethoden. Im Allgeme
gilt Folgendes: Für gröbere Steinhauerarbeit (Q
der, Gewölbsteine, Treppenstufen, Gesimse u. de
kommen bei der Einfachheit aller hier darzustelle
Formen gewöhnlich nur Spitz-, Scharier-, Sch
und Beizeisen in Anwendung; der Steinmetz,
cher Verzierungen auf dem Steine ausarbeitet,
noch mehr der eigentliche Bildhauer, gebraucht
diesen auch alle übrigen Arten. Die Gestalt
Größe der auf einen Schlag abgetrennten Steinf
mente wird bestimmt durch Form und Größe
Eisens, durch dessen Haltung, endlich durch

e des Schlages. Rechtwinkelig zur Steinfläche
etzt, beschränkt das Werkzeug seine Wirkung
inen kleinen Raum, dringt aber tief ein; je
es schief angesetzt wird, desto flachere (dünnere),
größere Theile kann es absprengen. Hierauf
der Arbeiter nach Beschaffenheit der Umstände
ige Rücksicht nehmen, und seine practische Ge-
chkeit in dieser Beziehung führt ihn dahin, mit
geringsten Zeitaufwande und ohne unnöthige
rialverwüstung die vorgeschriebene Gestalt auf
Genaueste auszuarbeiten.

Um wenigstens an einer sehr einfachen Aufgabe
inzelheiten des Verfahrens zu zeigen, soll das
Folgende die Zurichtung parallelepipedischer, also
l rechtwinkeliger, Werkstücke (Quader) erklären.
a ist vorläufig zu bemerken, daß bei'm Brechen
Steine für jede zu bearbeitende Fläche ein ge-
Maß zugegeben wird. Gewöhnlich beträgt
1 Zoll (den sogenannten Arbeitszoll), und
mmt demnach ein Werkstück, welches im ferti-
Zustande, auf allen 6 Flächen behauen, 3 Fuß
2 Fuß breit und 1 Fuß dick sein soll, aus
Steinbruche mit 38 Zoll Länge, 26 Zoll Breite
14 Zoll Dicke. Es ergiebt sich jedoch von selbst,
trenge Beobachtung einer Regel in dieser Hin-
nicht möglich ist. Die Zurichtung aus dem
en (das Poussiren, unrichtig Bossiren ge-
), findet fast immer im Steinbruche selbst Statt,
geschieht mittelst des Poussirschlägels und der
spitze. Nachdem man den rohen Stein so auf
rde hingelegt hat, daß dessen obere Fläche ho-
al ist, wird zuerst eine der Kantenlinien ab
90, Taf. V) mit Röthel, Bleistift 2c. gezogen.
hält ein Arbeiter einen geraden, rechtwinkelig
elten, hölzernen Stab (Maßstab) od derge-
vertical an die Seitenfläche i, daß dessen vor-

wärts gekehrte Kante den Punct a trifft. Ein zw
ter Arbeiter stellt gegenüber, in Berührung mit
andern Seitenfläche, einen eben solchen Stab e
nur mit dem Unterschiede, daß die hintere Ka
desselben auf den Punct b gehalten wird. We
nun bei'm Visiren nach f, g — indem man, an
vordern Kante von dc her, nach der hintern Ka
von e sieht — diese beiden Kanten einander deck
so zieht man längs der Stäbe von a und b
abwärts die Linien ac, bk. Diese zusammen
nommen mit ab bestimmen eine Ebene, welche d
Abarbeitung der rauhen Vorderfläche h gebildet
den soll, und schreiben drei Kanten des Werkst
vor. Um die Bearbeitung selbst anzufangen, w
mittelst des Poussirschlägels (Taf. III, Fig. 51
drei, den vorgezeichneten Linien entsprechenden
ten schräg abgeschlagen, indem man mit der
gelkante jene Linien möglichst genau einhält, s
alle außerhalb derselben vorspringenden Theile,
nicht mehr, entfernt werden. Der noch übrig
der rauhen Fläche h, innerhalb ihrer so abgek
Ränder, wird Posten genannt, und mittelst der
spitze (Taf. III, IV, Fig. 51 oder 56) nac
nach weggehauen (abgespitzt). Hierbei fäng
in der Ecke l (Taf. V, Fig. 91) an und fähr
das Ausspringen der Kanten zu verhindern, die
gel diagonal einwärts, wie durch die kleinen
angedeutet ist. Sodann wendet der Arbeiter si
und haut von n bis m mit Schlägen, welche
gengesetzt schief fallen, reihenweise von oben
unten fortschreitend. Geht der Arbeiter hier
den übrigen drei Seitenflächen fort, so zeichnet
nächst auch für diese die Kantenlinien vor, ind
auf der obern Fläche aus den Puncten o, p de
tigen Kante die parallelen oq, pr zieht, von
selben in q und r gleiche Längen abschneidet

lglich q r parallel zu o p erhält. Die rechten Win-
q o p und o p r pflegt man nur nach dem Augen-
ße zu nehmen; sie werden aber geprüft durch
messen der Diagonalen o r, p q, welche einander
sein müssen. Ebenso verfährt man auf der
n Seitenfläche i, wo man mittelst s u = t v
Linie u v parallel zu s t bekommt; und auf der
enüberstehenden Fläche, welche in der Zeichnung
zu sehen ist. Auf h zieht man von o und p
Senkrechten o x, p w. Somit sind nun für die
e Fläche (gegenüber von h) drei Kantenlinien
r, u v und der mit u v correspondirenden Linie
nken Seitenfläche gegeben; und die Bearbeitung
ben wird mittelst Schlägel und Zweispitze ebenso
nommen, wie schon in Ansehung der Vorder-
h beschrieben wurde. Zuletzt schreitet man zum
nen der rechten und linken Seitenfläche, für
e die obern horizontalen Kantenlinien in p r, o q,
enkrechten in p w, u v und den entsprechenden
n der andern Seite, vorhanden sind. Wenn
tliche verticale Flächen von oben bis unten be-
n werden, so fallen an den untern horizontalen
en derselben die Schläge der Zweispitze nach
n, und es ist hierbei nicht zu vermeiden, daß
Kanten ausbröckeln, rauh und regelmäßig wer-
Bei gewissen Anwendungen der Werkstücke scha-
ies nicht, und man nimmt dann keine Rücksicht
f. Dagegen ändert sich das Verfahren in jenen
n, wo auch die untern Kanten rein und scharf
stellt werden sollen, dahin ab, daß man alle
Seitenflächen nur bis auf die Hälfte von oben
poussirt (etwa wie die Schraffirung in Fi-
1 andeutet); dann aber den Stein umkehrt (d. h.
ie bisher oben gewesene Fläche legt) und die
Hälfte aller vier Seiten nun wieder von den
ten aus nach Innen bearbeitet. Um die hierbei

leitenden Kantenlinien auf der nun nach Oben g
kommenen Fläche zu ziehen, dienen die dorthin au
laufenden Verticallinien der Seitenflächen.

Zum Reinbehauen (welches bald auf den We
stellen bei den Steinbrüchen, bald an dem Verw
dungsorte der Werkstücke Statt findet) wird der
ausgearbeitete (poussirte) Quader auf Unterlagen
Balken oder Steinen gebracht (aufgebankt)
so gelegt, daß die zur Zeit in Arbeit genomm
Fläche obenauf in horizontaler Lage sich befin
Dies ist durchaus nothwendig, sofern die Fläc
sämmtlich rein und glatt bearbeitet werden soll
dagegen erspart man sich, wenn einige Seiten (
gewöhnlich der Fall ist) der größten Sauberkeit n
bedürfen, das Wenden des Steins, und läßt j
in senkrechter Stellung, bei welcher der Steinha
die genaue Führung der Eisen weniger in seiner G
walt hat. Um zuerst zur Abrichtung der Fläche
den Grund zu legen, wird längs des einen Kan
a b derselben (Fig. 92) eine Art Falz ausgearbei
welchen man einen **Schlag** nennt. Man macht d
selben mehr oder weniger breit, jedenfalls aber
so tief, als nöthig ist, um später durch Ausdehnu
seiner horizontalen Fläche die ganze Oberseite A
eine Ebene zu erhalten, in welcher keine Spu
von den Vertiefungen der ursprünglich rauhen Ste
fläche zurückbleiben. Zur Herstellung des Schlag
bedient man sich eines Schlageisens (Taf. IV, F
gur 63), dessen Schneide dergestalt schräg aufges
wird, wie die Linien der Schraffirung in dem Gru
risse Fig. 93 andeuten. Vermöge der gleichzeitig
Neigung des Eisens wirkt dasselbe von Außen n
Innen, wodurch dem Ausspringen der Kanten u
Ecken vorgebeugt wird. Man kann bei genauer A
sicht der Zeichnung bemerken, daß von a aus (
die Arbeit ihren Anfang nimmt) die Striche des

ens so lange parallel bleiben, bis sie sich der Ecke nähern, wo denn die Schneide allmählig stärker nd stärker herumgewendet wird, um auch hier die cke zu schonen. Die horizontale Fläche des Schlaes muß so sorgfältig eben behauen werden, daß ein arauf gestelltes Linial überall dieselbe berührt.

In gleicher Weise sind nun Schläge auf den brigen drei Seiten der Oberfläche **A** anzulegen, und war dergestalt, daß die Horizontalflächen sämmtlicher ier Schläge in eine gemeinschaftliche Ebene fallen, elche zuletzt — nach Wegarbeitung der von ihnen ingeschlossenen vorspringenden Steinmasse (des Po-ens) — die zugerichtete Oberseite des Quaders ildet. Fig. 94 zeigt die Art, wie man bei Anleung der Schläge zu Werke geht. An den Ecken **c**, werden Anfänge von Schlägen ausgehauen, deren ichtige Tiefe man durch Visiren auf eine der beiden olgenden Arten prüft, nachdem auf den fertigen Schlag **ab** ein Richtscheit **fg** gestellt ist. Entweder isirt man mit dem Auge aus der Gegend **e** über ie Oberfläche der Ecken **c**, **d** hin, nach der Unterante des Richtscheites (wie in Betreff der Ecke **c** die unctirte Linie angiebt). Oder man legt an die Seinfläche **B** ein zweites Richtscheit von gleicher Breite it **fg** dergestalt, daß seine untere Kante die Verindungslinie **h** der Horizontalflächen bei **c** und **d** inhält, und sieht dann über die Oberkante dieses Richtscheites nach der Oberkante von **fg**, welche von ener genau gedeckt werden muß. Sind auf solche Weise die Schlaganfänge **c**, **d** richtig hergestellt und, ach Maßgabe derselben, Linien, wie **h**, **i**, auf den rei zu bearbeitenden Seiten gezogen, so geben diese inien die Tiefe aller Schläge an. Die innerhalb er vollendeten vier Schläge liegende Steinerhöhung der Posten) wird nun bis auf die Tiefe der Schläge nittelst verschiedener Werkzeuge weggearbeitet. Die

gröbsten Erhöhungen haut man mit der Zweisp
(Taf. III, Fig. 51, 56) ab, auf harten Stei
mittelst eines starken Spitzeisens (Taf. IV, Fig. 6
dieser Theil der Arbeit heißt das Spitzen. Um
dann den Rest zu entfernen, dient die Behandl
mit der Fläche (Taf. III, Fig. 52), dem Körnel (
gur 54), dem Stockhammer (Figur 53), worn
die Verrichtungen selbst das Flächen, Körne
Stocken, Päcken, Scharieren genannt wer
Welche von den angeführten Werkzeugen man ben
hängt von dem erforderlichen Grade der Glätte,
der Härte des Steines nnd theilweise von lo
Gewohnheit der Steinhauer, ja selbst von in
dueller Geschicklichkeit des einzelnen Arbeiters
Gewöhnliche Sand= und andere ziemlich weiche S
werden, um vollkommene Glätte zu erlangen,
dem Spitzen zuerst geflächt, dann schariert, e
mit einem flachen Stück Sandstein noch abgeri
geschliffen. Letzteres, sowie öfters auch
Scharieren, wird unterlassen, wenn eine ra
Ebene genügt. An vielen Orten kennt man
Flächen und das dazu bestimmte Werkzeug gar
sondern läßt auf das Spitzen sogleich das Schar
folgen. Die scharierten und abgeschliffenen Ob
chen werden in gewissen Fällen mit einer als Z
dienenden regelmäßigen Rauhheit versehen, nä
mit seichten, gerade und parallel laufenden, g
breiten Furchen. Man nennt dies Aufschla
und bedient sich dazu des Scharieeisens, dem
an jeder Stelle zwei gehörig abgemessene Klö
schläge nach einander giebt, indem man es zum
sten Schlage mehr liegend, zum zweiten aber st
aufsetzt. Harte Steine (wie Granit, Porphyr u.
auch wohl die härtesten Kalksteine) werden, nach
sie gespitzt sind, entweder gekörnelt und nachher,

n größere Glätte nöthig erscheint, schariert; oder
erst gestockt, dann gepäckt.

Es ist bis jetzt von der Zurichtung der nach
en gekehrten Horizontalfläche des Quaders die Rede
wesen. Die übrigen Flächen werden auf gleiche
eise, nachdem der Stein nöthigenfalls gewendet
, bearbeitet. Fig. 95 (Taf. V) stellt dar, wie
r die Seitenflächen die Schläge 1, 3, 4, 5, 6 an-
legt werden, bevor man die Posten pq weg-
ut. Da nun schon eine vollendete Ebene A vor-
nden ist, so kann man sich zum Vorzeichnen des
iereck rstu auf derselben, sowie zur Prüfung
s Winkels, den die Schläge 1, 2, 3, 4, 6 mit je-
r Ebene A machen, des Winkelhakens bedienen,
as auch unerläßlich ist, da jetzt eine genaue Ein-
ltung der vorgeschriebenen Körperform, und nicht
ehr — wie bei'm Poussiren — bloß eine Annähe-
ng zu ihr gefordert wird. Wenn die Seitenflächen
u gespitzt werden, so können dieselben dabei in ih-
r verticalen Stellung bleiben; weitergehende Bear-
itung (mit der Fläche, dem Körnel, dem Scharier-
sen 2c.) macht aber so oftmaliges Wenden des Stei-
s nothwendig, daß immer die Arbeitsfläche hori-
ntal obenauf sich befindet. Dies gilt auch in An-
dung der untern Fläche, die rauh (unbearbeitet)
eibt, wenn sie bei der Anwendung des Quaders
Mörtel oder Putz zu liegen kommt, sonst aber in
rticaler Stellung gespitzt oder nach Oben gekehrt
att gearbeitet werden müßte.

Als ein eigenthümlicher Fall von der Zurichtung
es Steines durch Hauwerkzeuge verdient das Be-
uen der Dachschiefer und der Schiefer-
chreibtafeln eine nähere Betrachtung. Sowohl
e große Weichheit des Materials, wie die sehr
ringe Dicke der Platten, macht hier die Anwen-

dung messerähnlicher Instrumente zulässig. Durch das Spalten erlangt man aus dem Thonschiefer größtentheils Platten, welche weder das richtige Maß in Länge und Breite, noch völlig die zweckdienliche Gestalt haben; denn selbst, wenn die zum Spalten gebrauchten Blöcke schon vorläufig mit der Säge zurechtgeschnitten sind, ist doch das Zerbrechen und Ausspringen vieler Platten oder Tafeln unvermeidlich. Man ist demnach genöthigt, durch Behauen sowohl die Dimensionen, als die Gestalt zu berichtigen. Die deutschen Schieferarbeiter (Schieferzurichter bei den Brüchen und Dachdecken) gebrauchen hierzu die auf Taf. IV, Fig. 60, 61, abgebildeten Geräthschaften. Fig. 60 ist der Schieferhammer (Deckhammer), welcher aus einem hölzernen Hefte a und dem stählernen Blatte besteht. Letzteres ist durchgehends nur etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Linien dick, mit Ausnahme des Kopfes bei g, welcher eine quadratische, flache, durch Kreuzkerben rauh gemachte Hammerbahn darstellt. Der gegen den Kopf allmählig verstärkt zulaufende Theil e heißt der Nacken; der entgegengesetzte, bei f ziemlich scharf spitzig auslaufende Flügel d f die Spitze; der mittlere Theil b c, dessen Angel in dem Hefte steckt, die Scheere. Beide Seitenkanten der Scheere sind durch eine Facette schneidig zugeschärft, jedoch von den entgegengesetzten Flächen aus, wie der beigefügte Querdurchschnitt nachweis't. Vermöge dieser Anordnung bietet das Werkzeug in jeder der zwei verschiedenen Lagen, welche es in der Hand des Arbeiters bekommt, eine zum Hauen geeignete Schärfe in zweckmäßiger Stellung dar, nämlich so, daß die Zuschärfungsfacette nach der rechten Seite, und die ebene Fläche links gewendet ist. Die Spitze f dient, um die Nagellöcher in die Schiefer zu schlagen; der Kopf g zum Eintreiben der Nägel bei der Befestigung der Schiefer auf dem Dache.

Als Auflage für die Platten bei'm Behauen
mmt das Haueisen in Anwendung. Wenn das-
lbe wie Fig. 61 gestaltet ist, nämlich nur mit ei-
em Fuße h versehen ist, heißt es im Besondern die
ank, die Brücke oder der Steg; größere Hau-
sen erhalten an jedem Ende einen solchen Fuß und
erden Klammern genannt. Jedenfalls wird das
aueisen in die Spitzbank des Arbeiters oder ein
nderes passendes, unbewegliches Holzstück fest ein-
steckt. Sein Rücken ik bietet eine schwach convex
ekrümmte, einseitig abgeschrägte Kante dar, damit
er Schiefer darauf leicht fortgeschoben und nöthigen-
alls (bei'm Hauen einer krummen Begrenzungslinie)
edreht werden kann, auch jederzeit nur mit derjeni-
en Stelle fest aufliegt, auf welche eben die Schneide
es Hammers einwirkt.

Die Schieferplatte wird mit der linken Hand
ehalten und regiert, indem man sie in horizontaler
age auf das Haueisen bringt und über dessen Kante
nach der nicht abgeschrägten Seite zu) nur dasje-
ige hinausstehen läßt, was weggehauen werden soll.
Die Klinge bc des Hammers (Fig. 60) wird so ge-
raucht, daß sie mit der Kante ik des Haueisens nach
em Schiefer zu einen reinen spitzen Winkel bildet,
nd mit der ebenen (nicht abgeschrägten) Fläche ihrer
Schneide an der obern Seite des Haueisens hinstreift,
wodurch beide Werkzeuge zusammen genau nach Art ei-
er Scheere (jedoch hackend und nicht drückend) wirken.
Dieser Umstand hat jedoch ohne Zweifel Veranlas-
ung gegeben, den Theil bc des Hammers die
Scheere zu nennen. An den behauenen Schiefern
ällt die bei der Arbeit oben gewesene Fläche rein
nd bis an die Kante hin ganz glatt aus; die un-
ere Seite (Hiebseite) aber splittert in der Nähe der
Kante mehr oder weniger weg, so daß hier eine un-
egelmäßige Abschrägung des Randes (der Hieb ge-

nannt) entsteht. Bei der Anbringung auf dem Dache ist die Hiebseite, des Wasserabflusses, außen zu legen; und da hier zugleich die schönere, glattere Seite der Platten die äußere sein soll, so muß in Betreff solcher Schiefer, welche eine unreinere, durch Unebenheiten entstellte Seite haben, darauf geachtet werden, diese bei'm Behauen nach Oben zu kehren.

In England bedienen sich die Schieferzurichter zum Behauen der dort gebräuchlichen großen Dachschiefer eines langen, geraden Haumessers (Fig. 62, Taf. IV), an welchem die Spitze zum Durchschlagen der Löcher oben bei o angebracht ist. Das Blatt w geht in eine schräg abgebogene Angel m aus, auf der das Heft l steckt. Zum Auflegen der Schieferplatten hat man eine lange Klammer von der oben schon erwähnten Art.

Der Gedanke, Steine mittelst einer Maschine zu behauen, scheint zuerst von Dallas zur Ausführung gebracht worden zu sein, welcher 1824 in England ein Patent für seine auf diesen Zweck berechnete Vorrichtung nahm. Letztere besteht aus einem ungleicharmigen Hebel, welcher (ähnlich dem Helme der Schwanzhämmer auf den Eisenwerken) so angeordnet ist, daß sein kürzerer Arm von Däumlingen niedergedrückt wird, wodurch der längere Arm wechselweise sich hebt und niederfällt. Am Ende des kurzen Armes sind nach Unten stehende, stählerne Spitzen oder Meißel eingesetzt, welche auf den Stein schlagen. Ein Wagen, als Träger des Steines, empfängt die nöthige Bewegung, um nach und nach die ganze Oberfläche der Bearbeitung zu unterziehen. Die Idee einer Steinhauermaschine liegt hiermit in ihrer rohesten Gestalt vor, und es kann wohl mit Sicherheit behauptet werden, daß nach dieser Methode eine regelmäßige und einigermaßen genaue Zurichtung der Steinoberflächen nicht erreichbar sein wird,

r die Spitzeisen oder Meißel durch ihr senkrechtes
uffallen in unvortheilhafter Richtung wirken und der
rfinder an eine Regulirung der Schläge nicht ge-
acht zu haben scheint, mithin alle Stellen der Stein-
berfläche mit gleicher Kraft getroffen werden, ohne
ückſicht darauf, ob mehr oder weniger Theile davon
egzunehmen sind. Gleichwohl ist dieses Princip
euerlich wieder aufgenommen worden, und zwar von
asmyth (patentirt 1844), welcher aber die Mei-
el nicht an einem Hebel, sondern auf der untern
orizontalen Endfläche einer senkrechten Eisenstange
nbrachte, die wechselweise gerade aufgehoben und
iedergestoßen wird. Wesentlich eigenthümlich ist hier-
ei die Methode, beide Bewegungen direct durch
ampfkraft zu erzeugen und mittelst comprimirter
uft zu reguliren. Die Meißelstange bildet nämlich
ihrer Fortsetzung nach Oben die Kolbenstange zweier
bereinander angebrachter Cylinder, von welchen der
bere der Dampfcylinder, der untere der Luftcylinder
t. Dingler's polytechn. Journ. Bd. 99, S. 27.
uch neuerlich sind mehre Maschinen zum Behauen
er Steine erfunden und beschrieben worden, z. B.
ie von Chevolot in Paris, beschrieben in Ar-
engaud, publication industrielle, Bd. 7, S. 3 ꝛc.
– Von W. Newton in London in Dingler's
ournal, Bd. 119, S. 246 ꝛc.

Eine Maschine, bei welcher das Behauen mit
andwerkzeugen getreuer, daher auch zweckmäßiger,
achgeahmt ist, wurde in Amerika (Newyork) von
armann, Parke und Brewster erfunden und
832 patentirt. Die darüber bekannt gewordene kurze
achricht enthält Folgendes:

„Diese Maschine, welche wenigstens das Zurich-
n der Steine aus dem Rohen ziemlich gut vollführt,
thält in einem rahmenartigen Gestelle mehre Rei-
en von Meißeln, die alle gleichzeitig auf den unter

ihnen befindlichen Stein einwirken. Letzterer ist a
einem Wagen angebracht (dessen Platte mittelst Schra
ben gehoben und herabgelassen werden kann) u
wird sammt demselben allmählig unter den Meißel
durchgeführt. Hämmer, welche auf die Köpfe d
Meißel schlagen, werden durch Däumlinge oder ei
ähnliche Vorrichtung gehoben; und Federn ziehen d
Meißel nach dem Schlage wieder empor, um d
Fortbewegung des Steines zu gestatten."

Es ist offenbar, daß man hierbei den Meißel
eine beliebige schräge Stellung gegen die Steinobe
fläche geben, also in der vortheilhaftesten Richtun
wirken lassen kann, wie auch eine Regulirung hi
sichtlich der Stärke des Schlages keiner Schwieri
keit unterliegt. Für saubere Bearbeitung taugt ab
gewiß diese Maschine auch nicht, und es ist die Frag
ob ihre Anwendung überhaupt beträchtlichen Vorthe
im Vergleich mit der Handarbeit zu gewähren i
Stande sei.

Allgemein ist dies von eigentlichen Stein-Ha
maschinen schon darum kaum zu erwarten, weil d
Behauen einer ebenen Oberfläche, wenn es gut ve
richtet werden soll, an verschiedenen Stellen derselb
bald mehre oder stärkere, bald wenigere oder schw
chere Schläge und selbst eine abgeänderte Aufsetzun
des Meißels erfordert, kurz — in den einzelnen M
menten kleine Modificationen voraussetzt, welche n
durch den practischen Blick und die Gewandtheit d
Handarbeiters schnell erkannt und ausgeführt werd
können. Letzterer ist auf solche Weise im Stand
wo die sehr unebene Gestalt des Steins es zuläß
ansehnliche Fragmente mit einem Schlage zu bese
tigen und dadurch das Geschäft zu beschleunigen
wogegen die Maschine nothwendig auf das Abhaue
lauter kleiner Theile berechnet sein muß, soll sie nic
durch zu gewaltsame Wirkung mehr schaden, als nütze

Es wäre ferner nöthig, daß die Ausdehnung, in welcher die wirkenden meißelartigen Instrumente die Steinfläche erreichen und Theile von derselben abnehmen können, durch eine selbständige Richtung und Grenze ihrer Bewegung festgesetzt würde, was niemals der Fall sein wird, so lange man diese Instrumente unter einem rechten Winkel gegen die Arbeitsfläche mit constanter Kraft anschlagen läßt, wobei ihr Eindringen durch den Widerstand des Steins selbst ihre Grenze findet; denn die Tiefe des Eindringens, die Größe des abgesprengten Theils, wird hierbei immer wesentlich mit von der Gestalt und Härte der einzelnen Stelle des Steins abhängen, folglich muß sehr leicht eine zu starke Wirkung eintreten, da die Maschine nicht den Schlag nach dem Bedürfnisse abzumessen vermag. Ein anderer Umstand ist es, wenn den Meißeln in ihrer Bewegung vorgeschrieben ist, welche sie in gerader Linie oder in Bogen dergestalt an der Steinfläche vorbeiführt, daß sie in der Richtung der zu erzeugenden Ebene, oder unter einem sehr spitzen Winkel gegen dieselbe eingreifen, und nur solche vorspringende Theile des Steins treffen, welche abgenommen werden müssen, wogegen alle übrigen Puncte der Fläche unberührt bleiben. Nach diesem Grundsatze ist die von Milne in Edinburgh construirte (1829 in England patentirte) Steinhau-Maschine eingerichtet, über welche Folgendes mitgetheilt werden kann. Der Hauptheil dieser Maschine ist eine gußeiserne, schnell umlaufende Walze oder Trommel von $1\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß Durchmesser und $1\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß Länge, auf deren Mantelfläche hakenförmige oder sonst zweckmäßig gestaltete Meißel (Haueisen) in mehren, nach Schraubenlinien angeordneten Reihen befestigt sind, um zu bewirken, daß während einer Umdrehung der Trommel jeder Punct der in ihrer Nähe befindlichen Steinfläche gleichmäßig von diesen Hauwerkzeugen

getroffen wird. Der Stein, welcher zugericht
den soll, liegt unter der Trommel auf einem
und bewegt sich mit diesem langsam in ein
zontalen Richtung fort, die rechtwinkelig zur
melachse steht. Ist nun die obere Fläche des
gehörig der Trommel angenähert und dreht
tere um ihre Achse, so treffen die Spitzen oder
den der Haueisen auf den Stein und schla
ihnen im Wege stehenden Hervorragungen
ab, ohne tiefer einzuwirken, als ihr voraus
ter Kreislauf es mit sich bringt. Man hat
nach in der Gewalt, nur kleine Fragmente, u
nur dort, wo Erhöhungen sich befinden, w
men. Nachdem der Steinblock ein Mal u
Trommel durchgegangen ist, wird der Wag
der auf seinen anfänglichen Platz zurückg
die Platte desselben, auf welcher der Ste
mittelst Zahnstange und Getriebe ein Wenig
Höhe gehoben und die Bearbeitung wiederh
endlich alle Unebenheiten fortgeschafft sind.

Unter die Steinhau-Maschinen sind
— wenn man ihre Wirkungsart berücksichtigt
die an mehren Orten zur Darstellung steinern
ren, überhaupt großer, runder Löcher oder cyli
Höhlungen angewendeten Maschinen zu rechn
ren arbeitende Theile in durch Stoß thätige
ßeln bestehen. Da jedoch der technische S
brauch sie mit dem Namen von Bohrmasch
legt, so soll derselben weiter unten gedacht
wo vom Bohren in Stein die Rede ist.

II. Graviren. — Verzierungen un
haupt Umrisse, welche so fein oder zart sind,
in der Anwendung des Grabstichels bedürf
in vollkommener Schönheit oder Genauigkei
stellt zu werden, kommen bei Steinarbeit, i
zen genommen, selten vor. Doch treffen sol

bei manchen Kunsterzeugnissen aus weichen Steinen, wie Kalkstein, Marmor, Alabaster rc., wo dann verschiedene Art der Grabstichel, nach Beschaffenheit des Gegenstandes, zu Hülfe genommen werden. Bei der Verfertigung kleiner Zinngußformen aus Thonschiefer, vorzüglich zu menschlichen und Thierfiguren rc., als Kinderspielzeug, ist das Graviren eine regelmäßig erforderliche Methode der Ausarbeitung, oft theilweise ersetzt oder unterstützt durch Schneiden und Schaben mit kleinen Messern.

III. Raspeln. Die Raspel in ihren verschiedenen Abänderungen ist auf Stein nur mit großer Einschränkung anwendbar, da ihre spitzigen Zähne bei etwas beträchtlicher Härte des Materials sich schnell abstumpfen und endlich ganz wegschleifen. Bei der Bearbeitung weicher Steingattungen, wie Alabaster, Thonschiefer, Serpentin, Marmor und milde Sandsteine sind, dienen Raspeln (zum Theil auch Feilen) als ein sehr gutes Mittel zur letzten Ausbildung feiner und kleiner Theile, wie zum Abrichten und ersten Glätten größerer gekrümmter Oberflächen, mithin vorzugsweise in der Bildhauerei. Besonders häufige Anwendung finden die gebogenen kleinen Risselraspeln, mit welchen in Vertiefungen leichter, als irgend mit einem andern Werkzeuge, gearbeitet werden kann.

Auch Maschinen zur Zurichtung weicher Steine sind mitunter so construirt worden, daß sie nach Art der Raspeln mittelst einer Menge stählerner Zähne wirken, wornach man sie füglich Steinraspel-Maschine nennen könnte. Eine solche Maschine ist namentlich die von Daniell (patentirt in England 1837). Der auf dem Steine arbeitende Bestandtheil derselben ist ein horizontal liegender Cylinder, den der Erfinder auf eine der folgenden beiden Arten darstellt. Entweder werden auf eine eiserne

Achse stählerne Scheiben mit großen sägenartige
nen (völlig ähnlich den Kreissägenblättern) di
einander liegend aufgesteckt; oder man befes
Längenfurchen eines eisernen Cylinders 12 —
rade, sägenartig gezahnte Stahlschienen. In
Fällen muß dafür gesorgt sein, daß die Zah
nicht mit der Cylinderachse parallel stehen,
etwas dagegen geneigt, d. h., in Gestalt la
gener, nur einen Theil eines Umganges bil
Schraubenlinien. Bei der zuerst erwähnten
struction erreicht man dies dadurch, daß auf d
eine nach dieser Schraubenlinie sich windend
angebracht, jede Scheibe aber in dem zum A
dienenden runden Loche mit einer dazu passende
versehen wird, wodurch nicht nur ohne Weite
richtige Stellung aller Scheiben gesichert,
zugleich auch deren Verdrehung um die Achse
dert wird. Auf dem Cylinder der zweiten A
geraden Sägen) sind die Furchen zum Einle
Zahnschienen oder Sägeblätter nach der ern
Schraubenlinie ausgearbeitet, wodurch die S
regelmäßige windschiefe oder gewundene La
kommen. Wenn der aus Scheiben zusammen
Cylinder die Steinfläche glatt bearbeiten
macht man die Scheiben sehr dünn; dagege
ihnen eine größere Dicke gegeben, falls man
regelmäßige parallele Furchen hervorbringen w
bei der Handarbeit durch das sogenannte Au
gen entstehen. Uebrigens wird bei dem Ga
Maschine, während der Cylinder in schneller D
um seine Achse begriffen ist, der Stein dur
mechanische Vorrichtung langsam über dem C
fortgezogen oder fortgeschoben, in einer Richtun
winkelig zur Cylinderachse; die bearbeitete Fl
demnach die untere. Um an den Rändern de
der oder Platten gekehlte Einfassungen auszua

benutzt Daniell eine sehr ähnliche Maschine, deren Raspel-Cylinder jedoch ein entsprechendes Profil darbieten, und deßhalb zweckmäßig aus größeren und kleineren, sehr dünnen Zahnscheiben zusammengesetzt sein muß.

IV. Hobeln. — Ebene Flächen auf den allerweichsten Steingattungen, im Besondern Alabaster und Thonschiefer, können leicht mittelst Schrob- und Schlichthobel der Tischler glatt zugerichtet werden, wobei jedoch das Eisen verkehrt (die Zuschärfungsfacette nach vorn gerichtet) in den Kasten eingelegt wird, weil es doch nur schaben — nicht schneiden — kann, und sich in der gewöhnlichen Lage gar zu schnell abstumpfen würde.

Auf andere Steine von größerer, aber doch noch mäßiger Härte (Marmor, Sandstein u. dergl.) ist das Princip des Hobelns — nämlich die Wirkung eines Schneidwerkzeuges in geraden, parallelen Zügen durch Druck, ohne Stoß oder Schlag — nur insofern anwendbar, als das Instrument eine nicht zu breite Schneide (oder gar nur eine Spitze) zum Eingreifen darbietet und sich mit geringer Geschwindigkeit bewegt, wobei es übrigens ziemlich dicke Theile des Steins abzunehmen im Stande ist. Da diese Methode für die Handarbeit theils zu anstrengend, theils zu zeitraubend sein würde, so gelangt man hiermit von selbst auf die Benutzung von Stein-Hobelmaschinen, welche mehr oder weniger Aehnlichkeit mit den jetzt schon sehr verbreiteten Metall-Hobelmaschinen haben, und zur Ausarbeitung sowohl ebener Flächen, als geraden Sims- und Leistenwerks, vortheilhaft angewendet werden können. Die Anordnung ist theils so getroffen, daß der Stein unter dem feststehenden Meißel durchgeführt, theils so, daß der Meißel über den ruhenden Stein hinwegbewegt wird. Bei'm Hobeln ebener Flächen wird nach je-

dem Zuge oder Schnitte, der auf solche Weise ge- macht ist, entweder der Stein, oder der Meißel in der Querrichtung ein Wenig von seinem Platze ge- rückt, um bei der nächstfolgenden Bewegung eine an- dere Stelle der Steinfläche unter das Schneidwerk- zeug zu bringen; diese Verschiebung unterbleibt hin- gegen, wenn Gesimsglieder ausgearbeitet werden, für welche der Meißel nach dem vorgeschriebenen Profile ausgeschweift sein muß. Nicht selten wer- den mehre Meißel angebracht, welche nach einander auf der nämlichen Stelle, oder gleichzeitig auf ver- schiedenen Stellen arbeiten. Auch giebt es Con- structionen, wornach die Züge oder Schnitte auf der verticalen Seitenfläche des Steins von Oben nach Unten geschehen. In dem hier Folgenden sollen über die vorzüglicheren bekannt gewordenen Hobelmaschi- nen kurze Nachweisungen gegeben werden, welche um so eher genügen dürften, als diese Maschinen, wenn gleich für manche Fälle sehr empfehlenswerth, jetzt noch keine sehr bedeutende Rolle in der Be- beitung der Bausteine spielen.

Die erste Stein-Hobelmaschine scheint je Engländers Hunter (Director der Steinbrü Lys Mill bei Arbroath) gewesen zu sein, und Allen wird wegen ihrer schnellen und vollkom Leistungen gerühmt. Man findet sie beschrieben abgebildet in: Dingler's polytechn. Journal. 59, S. 28; polytechn. Centralbl. 1836. Nr S. 545; Kunst- und Gewerbebl. des polytechn. eins für Bayern, 25. Jahrg. 1839, S. 448. ist zum Betriebe durch Dampfkraft eingerichtet besteht aus zwei Hauptvorrichtungen, nämlich Bette zur Anbringung der in Arbeit genomm Steine und dem Hobel. Ersteres bildet eine Balken und Bohlen zusammengesetzte Horizontalfl auf welcher mehre Steine nebeneinander gelegt

urch Verkeilung befestigt werden; es ruht auf Fric-
ionsrollen und kann somit leicht in gerader Linie
ortgeschoben werden, um alle Theile der Steinober-
ächen nach und nach unter die Meißel zu bringen.
Der Hobel ist ein langer, gußeiserner Rahmen, wel-
her ebenfalls auf Frictionsrollen läuft, dessen Be-
vegungsrichtung aber jene des Bettes rechtwinkelig
urchkreuzt; er geht seinen Weg von 6 Fuß Länge
echselweise hin und her, und trägt in seiner Mitte
weierlei Meißel oder Schneideisen: Grobeisen und
eineisen, von jeder Art zwei. Diese Meißel sind
and und 1 Zoll dick, mit verschiedener Zuschärfung:
ie Grobeisen spitz, die Feineisen mit einer geraden,
Zoll breiten Schneide. Auch Zahneisen können
nit Vortheil angewendet werden. Die Meißel sind
uf zwei verticalen Schiebern angebracht, welche mit-
lst Stellschrauben erhoben oder niedergelassen wer-
en, wodurch man die Eisen richtig zur Steinfläche
ellt. Uebrigens stehen die Eisen schräg gegen die
bere horizontale Fläche des Steins, auf welcher sie
rbeiten, und zwar ist die Neigung der Grobeisen
ntgegengesetzt jener der Feineisen, so daß erstere nur
ei'm Hingange des Hobels, letztere nur bei'm Rück-
ange thätig sind. Die zur Zeit unthätigen Meißel
eben sich von selbst auf, so daß sie den Stein nicht
erühren und also nutzloses Abschleifen derselben ver-
mieden wird. Vermöge der eben erklärten Anord-
nung reißen, während der Bewegung des Hobels in
der einen Richtung, die Grob- oder Spitzeisen starke
Furchen in den Stein, indem sie große Bruchstücke
von demselben absprengen; bei'm Rückgange werden
alsdann die stehen gebliebenen Erhöhungen durch die
Fein- oder Schlichteisen weggenommen, welche somit
die Steinfläche glatt machen. Zu Ende eines jeden
solchen Rückganges findet, durch den Mechanismus
selbst, mittelst Zahnstange und Getriebe eine kleine

Verschiebung des Steinblattes Statt, so d
nächsten Schnitte oder Zuge andere Theile
werden, um nach und nach die ganze Stein
in geraden, parallelen Streifen zu überarbeit
Gang des Hobels wird ebenfalls durch eine
unterwärts befindliche Zahnstange und den
eines Getriebes bewirkt; letzteres empfän
selbstthätige Ein- und Ausrückung einer
Klauenkuppelung die erforderliche abwechseln
hung rechts und links herum. — Durch d
ausnehmen der fertigen und Einlegen neue
geht keine Zeit verloren, weil dieses Herau
an einer Seite des Bettes vorgenommen
kann, während die Steine der andern S
in Arbeit sind. Nur muß, wenn die ganz
des Bettes unter dem Hobel durchgegangen
steres wieder in seine anfängliche Lage zurü
den werden, wornach das Hobeln der neuau
Stücke sogleich den Anfang nimmt. Sofern
schiedenen zugleich auf dem Bette befestigten
ungleiche Dicke oder Höhe haben, werden
nen durch Unterlegen dergestalt erhöhet, daß
liche Oberflächen nahe in einerlei Ebene sich
Die schmalen Seitenflächen der Steine werd
träglich aus freier Hand behauen; dies v
Abhobeln der breiten Flächen zu thun, ist nic
mäßig, weil bei'm Hobeln die Kanten m
weniger ausspringen und unrein werden. —
schwindigkeit des Hobels wird zu 30 Fuß
Minute angegeben, d. h., derselbe macht
von 6 Fuß in 12 Secunden ein Mal, d
folglich in einer Secunde 6 Zoll. Die Ver
des Bettes muß die Anwendung von 1 Zol
Meißeln auch sehr nahe 1 Zoll auf jedes
tragen, und da sie nach je 2 Schnitten oder
also in 2 Minuten 5 Mal, Statt findet,

Fuß Breite des Steins zu bearbeiten, 4 Mi. 48 Secunden erforderlich. Eine Anzahl Steine, Länge höchstens $5\frac{1}{2}$ Fuß betragen darf, und Gesammtbreite 10 Fuß ausmacht, wird dem- n 48 Minuten abgehobelt werden können. Mit Berechnung stimmen die Ergebnisse folgender n der Maschine angestellten Beobachtungen gut ı.

rste Beobachtung. Vier Steine (es ist ngegeben, ob Sand- oder Kalksteine) von fol- Dimensionen:

änge.	Breite.	Durch-schnittliche Dicke, roh.	Dicke nach dem Ab-hobeln.	Dicke der weggeho-belten Schicht.
… Fuß.	$2\frac{1}{2}$ Fuß.	$3\frac{1}{2}$ Zoll.	$2\frac{1}{2}$ Zoll.	1 Zoll.
"	$2\frac{2}{3}$ "	3 "	$2\frac{3}{8}$ "	$\frac{5}{8}$ "
… "	$2\frac{1}{2}$ "	6 "	$4\frac{1}{4}$ "	$1\frac{3}{4}$ "
"	$2\frac{1}{4}$ "	4 "	$2\frac{1}{2}$ "	$1\frac{1}{2}$ "

it einer Gesammtbreite von 9 Fuß 11 Zoll, in 45 Minuten vollendet.

Zweite Beobachtung. Fünf Steine von hender Größe:

Länge.	Breite.	Durch-schnittliche Dicke, roh.	Dicke nach dem Abho-beln.	Dicke der weggeho-belten Schicht.
$\frac{1}{4}$ Fuß.	$2\frac{1}{6}$ Fuß.	$4\frac{1}{4}$ Zoll.	$2\frac{1}{4}$ Zoll.	2 Zoll.
$\frac{3}{4}$ "	$1\frac{5}{6}$ "	$4\frac{3}{4}$ "	$3\frac{1}{4}$ "	$1\frac{1}{2}$ "
… "	$2\frac{2}{3}$ "	6 "	4 "	2 "
… "	2 "	$6\frac{1}{2}$ "	$4\frac{3}{4}$ "	$1\frac{3}{4}$ "
… "	$3\frac{1}{3}$ "	$5\frac{1}{2}$ "	$4\frac{1}{5}$ "	1 "

erforderten, ungeachtet ihre Gesammtbreite, die 1
2 Zoll erreichte, nur 42 Minuten*). Unter H
rechnung der Zeit, welche durch das Stelle
Meißel ꝛc. verloren geht, kann man annehmen
in einer Stunde wenigstens 10 Fuß Gesamm
gehobelt werden, was — wenn die Steine all
der größten zulässigen Länge (5½ Fuß) sind — ein
sammtfläche von 55 Quadratfuß ausmacht.
würde für eine Woche von 6 Tagen, den T
12 Arbeitsstunden gerechnet, 3960 Quadratfuß
ben. Die wirkliche Leistung im Großen bleibt
hiervon weit entfernt, weil 1) gewöhnlich die
nigt aufgelegten Steine die Länge des Bettes
ausfüllen, 2) durch das spätere Behauen der
flächen ein gewisser Theil der gehobelten Ober
wieder verloren geht, 3) viele Steine, wenn die
beitete Oberfläche durch ausgesprungene Thei
eben ausfällt, zum zweiten Male überhobelt
müssen, endlich 4) verschiedene andere Störunge
treten. Nach den Erfahrungen einer längern
bearbeiteten vier Hobelmaschinen in einer
4400 Quadratfuß Steine, von welchen weni
die Hälfte auf beiden Seiten abgehobelt wur
daß man die Leistung im Ganzen zu 6500 bis
Quadratfuß, oder für jede Maschine durchsch
1700 Quadratfuß festsetzen kann. Dazu ist (b
len 4 Maschinen) an Arbeitslohn 6 L. 1 Sch.
und für Schleifen der Meißel 12 Sch. (zusa

*) Bei einem dritten Versuche wurden drei Stei
12¼, 16½ und 18 (zusammen 47) Quadratfuß in 30
ten, einschließlich der Zeit zum Stellen der Meißel, vol
die Dicke der weggehobelten Schicht betrug bei dem er
bei dem zweiten ¾, bei dem dritten 1½ Zoll. Nach de
sage eines Sachverständigen würde ein englischer St
mit Handwerkzeugen zu dergleichen Arbeit 5¼ Tage
haben.

L. 13 Sch. 6 P. oder etwa 64 Gulden Conv.-Münze) ausgegeben worden, wornach also für 100 Quadratfuß bearbeiteter Steinfläche die Arbeitskosten nicht ganz 2 Schillinge (57 Kreuzer erreichen). Der Verbrauch an Stahl zu den Meißeln soll auf 1500 Quadratfuß nur 1 Pfund betragen. Die gehobelten Steine sind so glatt, daß keine oder nur eine höchst geringe Nachhülfe durch Handarbeit erforderlich wird. Vier Hobelmaschinen bedürfen zusammen zum Betriebe nicht mehr, als 2 bis 3 Pferdekräfte einer Dampfmaschine.

Berri in Basel stellte 1839, in Verbindung mit dem Mechaniker Merian zu Höllstein im Großherzogthum Baden, eine Steinhobelmaschine zusammen, über deren Construction nichts Näheres veröffentlicht worden ist, die aber ebenfalls den Metallhobelmaschinen nachgebildet wurde und demnach einige Ähnlichkeit mit Hunter's Maschine haben wird. Von zwei Arbeitern an einer Kurbel bewegt, richtet sie täglich 60 bis 70, allenfalls bis 100 Quadratfuß Platten zu. (Ein Steinmetz liefert dergleichen durch Handarbeit 10 bis 12 Quadratfuß des Tages.) Es können auf ihr Steine bis zu 9 Fuß Länge gehobelt werden. Am Zweckmäßigsten wurde gefunden, drei verschiedene Arten von Meißeln nacheinander anzuwenden, nämlich zuerst ein solcher mit zugerundeter (bogenförmiger) Schneide; dann das sogenannte Halbeisen, von ½ Zoll Breite mit gerader Schneide; zuletzt ein breites, gerades Eisen, ähnlich dem Schareisen der Steinhauer.

Die Hobelmaschine für Thonschiefer, welche man zu Bangor in Wales benutzt, um Billardtafeln und dergleichen abzurichten, Gesimswerke zu Kamineinfassungen 2c. darzustellen, sind im Allgemeinen wie Metall-Hobelmaschinen eingerichtet; die bei Bearbeitung ebener Flächen nöthige Querverschiebung nach

jedem Zuge oder Schnitte wird jedenfalls dem Mei-
ßel ertheilt; die Bewegung in der Richtung des
Schnittes aber bald dem Meißel (bei großen und
schweren Gegenständen), bald dem Arbeitsstücke (wenn
dieses nicht von beträchtlichem Gewichte ist). Cha-
racteristisch ist die, durch die Weichheit des Steins
gestattete, große Breite des Meißels, welche unge-
fähr 6 Zoll beträgt; der Meißel steht so, daß er mit
der Verticallinie einen Winkel von etwa 30 Grad
(also mit der horizontalen Steinfläche nach der Seite,
wohin er schneidet, einen Winkel von 120 Grad)
bildet. Aus dem besten Gußstahl verfertigt und an-
gemessen gehärtet, kann ein solcher Meißel 1
arbeiten, ehe er von Neuem geschärft werde
Gesimswerk von nicht mehr als 6 Zoll Brei
mit einem einzigen Meißel, dessen Schneide
forderlichen Schweifungen enthält, dargestellt.

Ein wesentlich abweichendes Princip ha
ster der von ihm erfundenen Stein-Hobel
zu Grunde gelegt; es ist aber nicht bekannt,
vollkommen gutem Erfolge. Von demselben
gedanken ausgehend, nach welchem er seine
schon in Kürze beschriebenen) Stein-Sägema
construirte, suchte er auch das Ebenen der Stei
flächen durch sägenblattähnliche Vorrichtunge
Zähnen zu erreichen, und vereinigte sogar dies
Hobelmaschine mit der Sägemaschine zu einem
zigen Ganzen. In der That kann die Darst
einer ebenen Steinfläche dadurch geschehen, daß
eine dünne Platte von derselben absägt, und aus
sem Gesichtspuncte ist die Wirkung der Pfister'
sogenannten Hobelmaschine zu betrachten, nur mi
Bemerkung, daß jene Platte (bei ihrer geringen S
und der vermöge der unregelmäßigen Außenfläche
ungleichen Dicke) in Stückchen zerbricht, folglich
Fortschreiten des Sägeblattes keine Schwierigkeit

, selbst wenn es schmal und an einer dicken eiser-
Fassung befestigt ist. Die Einrichtung eines sol-
r Blattes, hinsichtlich seiner Zähne, ist ähnlich
des in Fig. 40 (Taf. III) gezeichneten Säge-
tes. Zwei dergleichen Werkzeuge sind in hori-
taler Lage (in einer gemeinschaftlichen Ebene, et-
s niedriger, als die horizontale obere Fläche des
ins) angebracht, und liegen unbeweglich, während
Stein zwischen ihnen sich fortbewegt; allein nach
m Hin- oder Hergange des Steinblocks werden
mittelst langer Stellschrauben, beide Schneidinstru-
te ein Wenig näher gegeneinander, auf die Mitte
vorgerückt, um bei'm nächsten Gange ein erneuer-
Einschneiden zu bewirken, bis auf solche Weise
und nach die ganze Oberfläche des Steins be-
rren ist. Analog ist die Vorkehrung zum Glatt-
eiden oder Abhobeln der verticalen Seitenflächen.
Es ist klar, daß man auch das mit Gelenkzäh-
versehene verticale Sägeblatt (Fig. 41, 42) nach
vorstehend erklärten Methode zum Ebenen der
ne anwenden kann, wie Pfister neuerlich auch
an hat; nur entsteht der sehr wichtige Zweifel,
ierbei nicht ein Nachgeben und Ausweichen Statt
n werde, wodurch man alle Sicherheit verliert,
glatte und genaue Fläche zu erzeugen. Es wird
geben, daß die Maschine mit einem einzigen sol-
Blatte in einer Stunde 9 Quadratfuß Marmor
27 Quadratfuß mittelharten Sandstein glatt
beitet (abhobelt).

Schließlich ist der Stein-Hobelmaschine von
ers in London (patentirt 1845) zu gedenken,
n Beschreibung und Abbildung sich in Ding-
's polytechn. Journal, Bd. 100, S. 254, befin-
Zwischen zwei starken verticalen Ständern ist
breiter und dicker Gußeisenblock auf und nieder
weglich, welcher mit einer Anzahl (bis 40 und

selbst 45) horizontaler und paralleler viereckiger
cher zum Einstecken der Schneidinstrumente durchb
ist. Diese Instrumente liegen, zufolge der regel
ßigen Anordnung der Löcher, in Reihen dergest
daß sie die verticale Seitenfläche des, unbeweg
vor der Maschine stehenden, Steins in geeign
Weise treffen, wenn der eiserne Block vermittelst e
kräftigen Schraubenspindel langsam von Oben
Unten getrieben wird. Die Meißel oder Schn
eisen ragen desto weiter aus dem Blocke hervor,
weiter oben sie ihren Platz haben, so daß die zu
angreifenden untern vorarbeiten, und die später k
menden obern die Ausbildung der Steinfläche vol
den. Um Gesimse zu hobeln, befinden sich in j
verticalen Reihe 6 Meißel; die untersten haben
solche Gestalt, daß sie eine Form hervorbringen, we
nur ein schwaches Vorbild von dem beabsichti
Gesimsprofile darstellt; jeder folgende Meißel nä
sich diesem Profile mehr, und der oberste ist ganz
nau darnach geformt, weil er die gänzliche Vol
dung bewirken muß. — Es kann nicht geleu
werden, daß der Grundgedanke dieser ganzen Er
dung höchst einfach und zweckmäßig erscheint;
die erforderliche große Menge von Meißeln, d
richtige Schleifung und Stellung gewiß ihre bed
tenden Schwierigkeiten hat, und unter welchen b
Der, bald Jener eine Beschädigung erleiden w
mag in der Ausführung wesentliche Hindernisse
zeugen.

V. Drehen (Drechseln). — Die Dar
lung runder Gegenstände aus Stein durch Anw
dung der Drehbank und schneidiger Werkzeuge
schränkt sich gänzlich auf Objecte von geringer
mäßiger Größe, und auf weiche oder mittelmä
harte Steingattungen. In andern Fällen muß m
seine Zuflucht zum Behauen nehmen, und höchst

s Schleifen und Poliren ist alsdann mit Hülfe der
rehbank zu verrichten. Die Herstellung von Stein-
linder vermittelst der Kronensäge ist bereits oben
schrieben.

Einrichtung und Gebrauchsweise der Drehbank
t ihren Hülfsgeräthen kann hier als bekannt vor-
sgesetzt werden. Ueber die Behandlung einzelner
teingattungen im Besondern ist jedoch Folgendes
zuführen:

Alabaster läßt sich auf der Drehbank sehr leicht
rbeiten; man gebraucht dazu nur wenig Arten von
erkzeugen, nämlich Spitzstähle zum Vordrehen aus
n Groben, Flach- oder Schlichtstähle zum Fein-
hen — Beide von der Beschaffenheit, wie sie bei
Messingdrehern üblich sind; ferner zum Drehen
mmliniger Profile ein Paar gewöhnliche Tischler-
echbeitel, von welchen man den einen convex, den
dern concav bogenförmig anschleift. Die Spitz-
hle der englischen Alabasterdreher sind vierkantig
d von der Beschaffenheit, wie jene für Marmor;
Italien zieht man einen dreikantigen Spitzstahl
r, welcher dadurch hergestellt wird, daß man eine
te dreieckige Feile an ihrem Ende etwas stumpf
schleift.

Thonschiefer dreht man mittelst der für Ei-
n gebräuchlichen großen Drehhaken, sowie der an-
rn auf Eisen und Messing anwendbaren Werkzeuge,
wohl aus freier Hand, als mittelst des Supports.
r ist auf den ausgehenden Kanten seiner Blätter
er Schichten viel härter, als auf der Fläche.

Serpentin und Topfstein werden meisten-
eils im frischgebrochenen Zustande verarbeitet, weil
e dann am Weichsten sind; durch das Austrocknen
der Luft nehmen sie beträchtlich an Härte zu. Für
ese Steinarten dienen die nämlichen Drehwerkzeuge,
elche man auf Thonschiefer gebraucht.

Zum Drehen des Marmors stellt man f
eine Art Spitzstahl auf folgende Weise dar: Ei
vierkantige Stange des besten Gußstahls, gegen 2 F
lang und ½ bis ¾ Zoll dick, wird an jedem ih
Enden zu einer schlanken, 2 Zoll langen Spitze au
geschmiedet, dann gehärtet und strohgelb angelasse
um diese Spitzen zu schärfen, wetzt man zwei geg
überliegende Flächen derselben auf einem Sandstein
Bei'm Gebrauch wird das Werkzeug unter eine
Winkel von 20 bis 30 Grad gegen die Oberfläc
des Arbeitsstückes geneigt angehalten, während m
Wasser auf den Marmor tröpfeln läßt, damit d
Stahl nicht sich erhitze und die Härte verliere. Tro
dem stumpft er sich schnell ab und muß oft wied
auf die angegebene Weise geschärft werden. Inde
hierbei immer nur auf zwei Seiten weggeschliff
wird, geht die Spitze allmählig in eine schma
Schneide über, deren Breite man nicht über ein
Achtelzoll anwachsen lassen darf. Ist diese Gren
erreicht, so muß die Spitze durch Ausschmieden wi
der dünn gemacht und auf die ursprüngliche Gest
zurückgeführt werden. Zum Drehen feiner Reife, G
simsglieder u. dergl. wendet man einen zarteren Spi
stahl von der nämlichen Form an. Andere Art
von Drehwerkzeugen werden auf Marmor gewöhnli
nicht gebraucht; namentlich sind alle jene mit breit
Schneiden ganz untauglich; was mit den Spitzstä
len nicht erreicht werden kann, muß man dem nac
folgenden Schleifen der Arbeit überlassen.

Die Bearbeitung des Flußspaths auf d
Drehbank wird sehr vollkommen in England (Derb
shire) ausgeübt und unterliegt bedeutenden Schwi
rigkeiten. Da nämlich die Masse des Steins au
zusammengehäuften Krystallen besteht (weßhalb f
wie durch und durch zersprungen aussieht) und vo
diesen Krystallen wegen ihres vierfachen Blätterdurch

ganges sehr oft Theilchen abspalten, so ist es nicht leicht, eine glatte Oberfläche zu erlangen, und oft erfolgen sogar Brüche. Selbst unter den besten Fluß-spath-Drechslern sind daher Wenige im Stande, sehr dünnwändige, hohle Gegenstände (Vasen, Becher, Schalen 2c.) zu verfertigen*), was nur mittelst des folgenden Kunstgriffes bei der größten Behutsamkeit gelingt. Mittelst Spitzeisen und eines hölzernen Schlägels wird der Stein durch Behauen aus dem Groben vorgerichtet; dann erhitzt man ihn und reibt ihn mit gelbem Harz, welches darauf schmilzt, etwa einen Achtelzoll tief eindringt und die Krystalle zusammenkittet. Sodann wird er aus dem Groben abgedreht und ein Wenig ausgehöhlt; wieder erhitzt, mit Harz eingerieben und weiter ausgedreht. Mit schrittweiser Wiederholung dieser Operationen fährt man bis zur Vollendung fort. Sobald die Wandstärke des Gefäßes sich ziemlich verringert, befördert man die Haltbarkeit desselben durch äußerliches Umwinden mit dünnem Drahte. Schließlich, wenn das Stück so dünn geworden ist, daß es bei'm Durchsehen die Farbe klar und schön zu erkennen giebt, versieht man es zum letzten Male mit Harz und polirt es in derselben Weise, wie Marmor. Der Flußspath nimmt jedoch, seiner größern Härte wegen, nicht so schnell und leicht, als Marmor, den Glanz an, und immer bleibt ein Wenig Harz in den äußerst feinen Sprüngen der Oberfläche zurück, wo man es zum Theil an der mehr oder weniger tief eindringenden braungelben Färbung erkennt. — Das einzige zum Flußspath-Drehen anwendbare Werkzeug ist der Spitzstahl.

Sandsteine, namentlich die am Gewöhnlichsten vorkommenden weicheren Varietäten derselben, werden

*) Kleine Vasen, Büchsen u. dergl. sind oft nur 1 Linie bis 1½ Linie dick.

nicht selten auf der Drehbank bearbeitet, um S
Balustraden, Formen für die Zinngießer und m
andere runde Gegenstände daraus zu machen.
bedient sich hierzu des Spitzstahls, wie bei Mar
Zum Abdrehen der runden Schleifsteine in den
stätten (wenn dieselben durch längern Gebrauch
rund geworden sind) wendet man gewöhnlich
alte Feile an, welche 2 bis 3 Zoll weit vierk
und verjüngt ausgeschmiedet wird, so daß sie
Ende nur ein Achtelzoll im Quadrat stark b
worauf man sie wieder härtet. Man stützt d
Instrument auf eine Unterlage nahe am Umkreise
abzudrehenden Steins, neigt es um 20 bis
Grad nach unten, und wendet es oft um, wo
jedesmal eine neue wirksame Spitze entsteht. Z
wird der Stein mit einem flachen Stücke Eisen
Stahl, oder durch Reiben mit einem andern S
Sandstein geglättet.

VI) Bohren. — Wenn man hierunter (
dem eigentlichen Sinne des Ausdrucks) nur
jenige Verfahrungsweise verstehen will, wobei d
ein schneidiges Werkzeug, vermöge angemesse
Druckes und einer Drehung um die Ach
das Material zerkleinert fortgeschafft wird, um
Loch oder eine cylindrische Vertiefung zu erzeugen,
ist das Bohren in Stein von sehr beschränkter A
wendung. Viele Steinarten setzen schon durch i
große Härte und Festigkeit einen zu bedeutend
Widerstand entgegen, und alle, selbst die weiche
wirken dergestalt schnell abnutzend auf die stählern
Bohrschneiden, daß die Arbeit zeitraubend und k
spielig wird. Da nämlich bei der Sprödigkeit d
Steine, nicht wie aus Holz oder Metall zusamme
hängende Späne geschnitten werden können, sonde
die abgelös'ten Theile zerbröckelt oder zermalmt, a
Sand oder sandartiges Mehl erscheinen: so arbei

r Bohrer fortwährend unter Umständen, welche en so sehr und oft in noch höherem Grade seine gne Zerstörung begünstigen, als das Fortschreiten r Bohrung befördern; die scharfen Steintheilchen irken auf ihn wie ein wahres Schleifpulver, und hren ungemein bald die Abstumpfung der Schneid- nten herbei, wodurch deren Wirkung aufhört. Da- er ist das Bohren nach den für die Metallarbeit blichen Methoden nur in so fern mit genügendem Erfolg auf Steine anwendbar, deren Härte und Fe- igkeit nicht einen mittlern Grad übersteigt und wo es ch ausschließlich um Darstellung kleiner Löcher han- elt. Demnach sind Alabaster, Thonschiefer, Serpen- n, — schwieriger schon Marmor und die gewöhn- chen milden Sandsteine, — mit dem auf Eisen und essing dienlichen Bohrern und dazu gehörigen Be- ungsapparaten (Bohrrolle, Rennspindel, Brust- er) zu behandeln, wenn man Löcher bis etwa zu em halben Zoll Durchmesser zu bohren hat. Hierbei es vortheilhaft, das Bohrloch stets mit Wasser t zu erhalten, welches theils das Bohrmehl von Schneiden wegspült, theils die Erhitzung des ers verhindert und dadurch dessen Härte con- rt.

In Steinen von beträchtlicher Härte, (z. B., nit, Porphyr, Achat) müssen kleine Löcher mit fe von Schmirgel ein- oder durchgeschliffen den, was ein von dem eigentlichen Bohren we- ich verschiedener Proceß ist, obschon der technische chgebrauch auch hiervor sich des Ausdrucks ren zu bedienen pflegt. Der Bohrer ist als- n weder mit Schneiden versehen, noch überhaupt Stahl gemacht; er besteht vielmehr aus einem ernen oder eisernen Stifte, dessen Endfläche win- echt zur Achse abgerichtet und etwas rauh gemacht Man thut Schmirgelpulver mit Oel daran, und

bewirkt die Umdrehung unter Anwendung eines mäßigen Druckes, mittelst Bohrrolle und Drehbogen, oder auf einer Drehbank. Die zwischen den Bohrer und den Stein gelangenden Schmirgelkörnchen müssen sich mehr oder weniger in der Oberfläche des erstern festsetzen (weßhalb dem Eisen das weichere Kupfer vorzuziehen ist), werden davon herumgedreht und reiben nach und nach seine Theilchen ab, welche sich mit dem Oele vermengen, während der Schmirgel selbst allmählig seine Schärfe verliert. Von Zeit zu Zeit muß man deßhalb den Bohrer reinigen und mit frischem Schmirgel und Oel versehen. Die Arbeit geht jedenfalls langsam von statten. Wenn wegen der Größe des beabsichtigten Loches das Herausschleifen der ganzen Steinmasse zu viel Zeit erfordern würde, gebraucht man einen röhrenförmigen Bohrer, der nur eine ringförmige Furche ausarbeitet, worauf man — wenn nicht ganz durchbohrt wird — den innerhalb dieser Furche stehenden Steinzapfen mit Meißeln weghaut. Diese Methode bildet den natürlichen Uebergang zur Anwendung der sogenannten Kronensägen, welche in dem vom Steinsägen handelnden Abschnitten erwähnt worden sind, und öfters zur Verfertigung steinerner Röhren gebraucht werden.

Wiewohl, nach dem Gesagten, die Anwendung gewöhnlicher Bohrer kaum mehr — wenigstens nicht mit Vortheil — Statt finden kann, sobald die Löcher von etwas beträchtlichem Durchmesser in Sandstein, Kalkstein ꝛc. herzustellen sind, so ist es doch Hunter gelungen, einen für solche Fälle geeigneten und sehr wirksamen Bohrapparat zusammenzustellen, indem er auf den Gebrauch eines Bohrers mit eigentlichen Schneiden Verzicht leistet, und den Vorgang auf ein gewaltsames Wegsprengen kleiner Steintheile berechnete, wobei das Werkzeug, unter

ügend starkem Drucke, keiner spitzwinkeligen Kan-
bedarf. Fig. 106 und 107 (Taf. VI) sind zwei
schiedene Aufrisse (vordere und Seitenansicht) die-
Vorrichtung. Der Bohrer w besteht aus einer
h geschmiedeten, dann glühend gewundenen Stahl-
ene, deren schmale Seitenflächen, zufolge der letzten
handlung, die Lage von weiten Schraubengängen
es doppelten Gewindes angenommen haben. Hier
mt er also mit den americanischen gewundenen
lzbohrern überein; von diesen weicht jedoch der
enwärtige Steinbohrer wesentlich durch die Art
Zuschärfung ab. Er ist nämlich am untern Ende
ade abgeschnitten und hier durch Schleifen so
n zulaufend geformt, daß er eine zur Achse recht-
klig stehende Kante (ähnlich der eines großen
raubenziehers) darbietet. Das Gestell ist etwas
abel und wird auf dem Stein A auf in der Ab-
ung ersichtliche Weise angebracht. Es wird aus
i parallelen vierkantigen Stahlstangen o, o, zwei
diesen verschiebbaren, mittelst Druckschrauben l, l
befestigenden Hülsen m, m, der die letzteren ver-
enden Basis n und dem hierauf stehenden Bügel
gebildet. t, t ist eine eiserne Schraubenspindel,
he bei q in dem Bügel ihre Mutter hat und an
Kreuze v v umgedreht wird. In dem Kopfe
eser Schrauben steckt das obere Ende des Boh-
u, welcher sonach die drehende und niederstei-
de Bewegung von t mit machen muß. Dabei
seine untere Endkante stets mit großer Kraft in
Stein eingedrückt, und er muß folglich vermöge
Umdrehung die hierbei gefaßte dünnere horizon-
Steinschicht wegsprengen. Es ist schon der Ver-
h dieses Bohrers mit einem Schraubenzieher
estellt worden; man wird in der That die Art
er Wirkung gleich begreifen, wenn man sich einen
raubenzieher stark auf eine Fläche niedergedrückt

und in Umdrehung gesetzt vorstellt. Die Wi
der Bohrstange machen, daß das abgelös'te
mehl sich in ihnen hinaufschiebt und oben a
Loche tritt; sie geben aber auch dem Werkze
nöthige Steifigkeit, und verhindern dessen B
Um in dieser Beziehung noch mehr gesichert
geht der Bohrer durch eine passende cylindris
gebohrte Büchse im untern Theile des G
den bereits in den Stein eingedrungenen Thei
und schützt das Bohrloch selbst. Jene Büch
der man bei r nur den obersten Rand sehen
ist ihrerseits wieder in eine zweitheilige, dur
Schraubenbolzen an dem Bügel p befestigte
k, k gestellt, und darin durch einen Splint od
y an der Drehung gehindert. Zufolge diese
ordnung kann man, wenn ein anderer Bohrer
größeren oder kleineren Löchern) mit der Schra
verbunden wird, jedes Mal leicht auch die Bü
auswechseln. — Um den Apparat zum Gebr
vorzurichten, legt man auf den Stein zwei
hölzer c, c, auf diese die Stangen o, o und hier
wieder die hölzernen oder eisernen Sättel d, d. D
ein Loch in jedem der letzteren geht die Schrau
spindel f, g eines eisernen Ankers (wie Fig. 1
der in h sich gabelartig spaltet und mit zwei u
den Stein greifenden Klauen i, i endigt. Zieht
nun die Muttern e, e auf den Schrauben f, g sc
an, so wird die ganze Bohrvorrichtung über
Steine festgehalten, und man hat noch die Frei
sie längs der Stangen o, o zu verschieben;
also mehre in einer geraden Linie liegende Lö
nach einander bohren, ohne den Apparat vom St
loszumachen. Da der Bohrer bei jeder seiner
drehungen so viel fortschreitet, als die Ganghöhe
Schraubengewindes auf t beträgt, so läßt sich
leicht die zu einem Loche von bestimmter Tiefe

rliche Zeit veranschlagen. Jenes Schraubenge-
e darf nicht sehr grob sein, weil alsdann der
erstand im Bohrloche zu groß ausfällt; auch nicht
in, weil es in diesem Falle der gehörigen Dau-
stigkeit entbehren würde. Es scheint, als könne
(in Ermangelung aller Erfahrungsangaben) etwa
Linie Ganghöhe als zweckmäßig annehmen, da
jedenfalls eine ziemlich weiche Steingattung
usgesetzt werden muß. Würden nun vielleicht
Drehungen in einer Minute vollbracht, so könnte
hiermit einen Zoll Tiefe erreichen, und bedürfte
z. B., zu einem 2 Fuß tiefen Loche nur 24
uten. — Der Ingenieur Leslie hat die Hun-
che Bohrmaschine bei den Hafenbauten zu Ar-
h ein ganzes Jahr hindurch anwenden lassen,
Löcher von 1¾ Zoll Weite und 9 bis 24 Zoll
zu bohren (es wird nicht angegeben in welcher
Steine); die Summe der Längen aller Löcher
ß 30,000 Fuß.

Das am Allgemeinsten übliche, einfachste und
amste Mittel in Steinen Löcher von 1 Zoll
rmesser aufwärts bis zu beliebiger Größe dar-
len, besteht in dem Aushauen mittelst Mei-
, die man auch wohl Steinbohrer zu nennen
, obwohl sie nicht verschieden wirken von andern
eln, womit man äußere Flächen steinerner Werk-
behaut, nämlich durch Absprengen größerer oder
rer Steinstückchen. Dieser Verfahrungsart ist
s an einer frühern Stelle, als des Meißels, ge-
worden, durch welche man die zur Schießarbeit
n Steinbrüchen erforderlichen Bohrlöcher darstellt,
wird aber auch bei zahllosen andern Gelegenheiten
wendet. Jeder gewöhnliche starke Meißel ist
brauchbar, sofern er nur genügend lang (um
die erforderliche Tiefe eindringen zu können) und
chmal ist, daß seine größte Breite den vorgeschrie-

benen Durchmesser des Loches nicht erreicht. Di Arbeit geht aber am Schnellsten vor sich und fällt am besten aus, wenn die Schneide weder zu schlank noch zu kolbig zugeschärft ist (damit sie Dauerhaftigkeit mit zureichender Schärfe vereinige), und wenn ihre Breite nur sehr wenig unter dem gewünschten Durchmesser des Loches bleibt. In ersterer Beziehung muß auf die Härte des zu bearbeitenden Steins Rücksicht genommen werden, wonach der Zuschärfungs- oder Schneidwinkel etwa zwischen 30 Grad (für die weichsten Arten), und 70 oder 80 Grad (für die härtesten) schwankt. Sehr zweckmäßig giebt man den Steinbohrern, mit welchen auf hartem Material gearbeitet werden muß, die Gestalt der Fig. 103 (Taf. V), wo **a b** die Schneide, **c** eine Verdickung oberhalb derselben, und **d** den (nicht in seiner vollen Länge dargestellten) Stiel bezeichnet. Bohrer wie dieser — nämlich mit einfacher Schneide — nennt man M ßelbohrer, zur Unterscheidung von den Kronenbo rern, Fig. 104, welche zwei unter rechtem Wi sich kreuzende Schneiden **e f** und **g h** besitzen. Le sind schwieriger zu verfertigen, daher kostspiel wirken aber schneller und erzeugen leichter ein re mäßig rundes Loch. Beide Arten gebraucht man gleiche Weise, indem man sie nach der Richtung abzuarbeitenden Loches aufsetzt, auf das Ende Stieles mit einem eisernen Hammer oder hölzer Klöpfel schlägt, und nach jedem Schlage den Boh ein wenig um seine Achse dreht, damit seine Schnei andere Stellen auf dem Grunde des Loches tref Je weicher oder zersprengbarer der Stein ist, de größer kann die erwähnte Drehung sein, und de stärkere Steintheile werden alsdann durch jeden ei zelnen Schlag abgetrennt.

Das Ausmeißeln sehr großer Löcher mit de Handmeißel ist ein höchst zeitraubendes und dadur

ſeliges Geſchäft, zumal es hier nicht angeht,
Meißel eine Breite von dem Lochdurchmeſſer zu ge=
ſondern mit weit ſchmäleren Eiſen, in ſehr har=
Geſtein mit Spitzeiſen gearbeitet werden muß.
bedient ſich deßhalb in Fällen, wo dieſe Auf=
ſich häufig wiederholt, mit großem Vortheil
Maſchine, die man Steinbohrmaſchine
t, obſchon ſie mit eigentlichen Bohrmaſchinen
die entfernteſte Aehnlichkeit hat, ſondern mehr
weniger genau das Aushauen mittelſt Hand=
eln nachahmt. Solche Fälle treten hauptſächlich
Verfertigung der Mühlſteine und bei Herſtellung
Waſſerleitungsröhren aus Sandſtein oder Kalk=
(Marmor) ein.

Auf dem Amalgamirwerke zu Freiberg (in Sach=
wird eine Maſchine angewendet, um das ſoge=
te Auge in die granitenen Läufer für die
ühlen zu bohren. Der Meißel oder Bohrer
an der Schneide eine Breite gleich dem Durch=
r des zu erzeugenden Loches, nämlich 9 Zoll;
Schneidkante iſt ſchwach bogenförmig geſtaltet
durch zwei Facetten unter einem Winkel von 90
100° zugeſchärft. Eine ſehr kolbige Schneide
er aus zwei Gründen nothwendig: erſtens we=
er bedeutenden Härte des Granits, und zweitens
der Meißel durch ſein Fallen aus einer gewiſſen
ſtoßend auf den Stein wirken muß, wobei er
r angegriffen wird, als ein Handmeißel, den
ruhig aufſetzt und durch Hammerſchläge eintreibt.
ſeinem Stiele iſt der Meißel in einer 10 Fuß
n verticalen Eiſenſtange befeſtigt, welche zwiſchen
gen auf und nieder geht, durch Däumlinge
Welle gehoben wird, und frei herabfällt. Die
mte hierbei mit ihrem Gewichte wirkſame Maſſe
t 300 bis 320 ſächſ. Pfd. (etwa 260 Wiener
). Nach jedem Stoße, während des nächſten

Hubes, wird die Bohrstange mit dem Bo
Meißel durch einen eigenen Mechanismus
wenig um ihre Achse gedreht. Zum Betr
ein Wasserrad von o, q Pferdekraft. Es
70 bis 75 Stöße in einer Minute, bei
8 Zoll Hubhöhe. Wasser wird nicht in d
loch gegeben, sondern die Bearbeitung fi
trocken Statt. Die Mühlsteine werden
Seite zur Hälfte gebohrt, um das Abspringen
Stücke von der einen Oberfläche zu verhüten
beiden Seiten einen reinen Rand des Loc
halten. Sobald die zweite Bohrung in
dergestalt einschlägt, daß keine Zwischenw
steht, sondern nur noch rundum ein fre
Rand von ungefähr 1 Zoll Höhe übrig ist
der bogenförmigen Gestalt der Bohrschneid
am Rande weniger tief eindringt als in d
wird dieser Rand aus freier Hand mittelst
und Schlägel weggeputzt. Ist der Bohre
härtet und der Stein nicht von der härtest
so wird in einer Stunde 2 Zoll, im entgeg
Falle wohl nur 1 Zoll tief, bei 9 Zoll W
bohrt. Ein 2 Fuß hoher Stein ist also
stens 12 und höchstens 24 Arbeitsstunden d
Dazu muß der Bohrer 2 bis 4 Mal ausg
und geschärft werden. Sollte das Auge
Granitstein der angegebenen Größe aus fr
mit dem Spitzeisen durchgehauen werden,
wenigstens 48 Stunden Arbeitszeit erforde

Sehr ähnlich, jedoch in mehren Be
vollkommener construirt, ist die Maschineri
von R. Blochmann für die Stadt Dre
Bohren der dort eingeführten sandsteinerne
ableitungsröhren ausgeführt wurde, und
treffliche Leistungen bewährt hat. Eine
schine von 7 Pferdekräften betreibt 13 in ei

ebeneinander aufgestellte Bohrmaschinen, welche ämmtlich durch eine einzige lange Daumenwelle in Gang gesetzt werden, und Röhren von 2 — 10 Z. Weite bei 5 Fuß Länge verfertigen. Ein jeder Bohrer besteht aus mehren in einem gußeisernen Kolben ingesetzten Meißeln, und wirkt durch wiederholtes Herabfallen von einer entsprechenden Höhe gegen den unter ihm befestigten Stein, wobei der Bohrer nach jedem Schlage ein wenig um seine Achse gedreht und gegen den Bohrer in das Bohrloch hinein ein ununterbrochener Wasserstrahl geleitet wird. Ausführliche Darstellungen dieses Röhrenbohrwerks durch Zeichnungen und Beschreibung findet man in Hülsse's Maschinenencyclopädie Bd. II, S. 446, und J. K. Schubert's Elementen der Maschinenlehre, zwei Abtheil. Dresden 1844, S. 359; diesen beiden Quellen entlehnen wir folgenden Auszug:

Auf Taf. IV stellt Fig. 96 die vordere Ansicht und Fig. 97 eine Seitenansicht einer Bohrmaschine es Dresdener Röhrenbohrwerks vor. E E ist der u durchbohrende Stein, B B' die Bohrstange, welhe am untern Ende B den (später zu beschreibenden) ohrkopf trägt. Die Hebung dieser beiden vereinign Theile erfolgt durch gußeiserne Daumen 1, 2, 4, 5, 6 der hölzernen Welle W, mittelst zweier icharmiger Hebel wie a b, von dem Puncte c s. An dieser Stelle ist auf die Bohrstange ein zerner Kolben A (vergl. mit Fig. 97 dem nach ßerem Maßstabe gezeichneten Durchschnitt, Fig. lose aufgeschoben, welcher unten mit eisernen fen gebunden, oben mit eine Kappe n n bedeckt und zwei Sperrkegel d, e, f trägt. Damit letz in die Bohrstange eingreifen können, ist diese mit d herumgehenden Kerben versehen, was dadurch eicht wird, daß man sie auf der Drehbank in Gestalt eler an einander gereihter abgestutzter Kegel ge-

Sperrkegel umschließt. Die beiden Hebe
bei b mittelst eines Bretes verbunden, ge
von unten die Daumen 1, 2, 3 . . . . . si
um die Hebel gleichzeitig als ein, um
bei a drehbares, rahmenförmiges Ganze
zu heben. Dabei bewegt sich der Ring m
empor, lehnt sich gegen den vorspringe
der Kappe n n, nimmt hierdurch den Kol
vermittelst der Sperrkegel die Bohrstange
der Hub vollendet, so fällt die Bohrstange
zeitig der Kolben A nieder. Letzterer w
von einer etwas weichen Unterlage (einem
Kissen bedeckten Brete) D D, Fig. 96, 9
gen, und kommt zeitiger in Ruhe als d
m, welcher — nachdem der Kolben A si
hat — noch einen geringen Fallraum zu
hat, bis er von einem Absatze des Kolbe
ebenfalls aufgehalten und zum Stillstan
wird. Dieses sehr kurz dauernde Niede
Ringes m (während der Kolben schon
hin, um mittelst der Flügel g, g die Arme
kegel so weit herabzuziehen, daß die Kege

Das obere Ende C der Bohrstange schiebt sich
urch ein Sperrrad O (vergleiche den Grundriß, Fig.
8). Bei dem Aufsteigen des Kolbens A wird von
emselben eine Stange G G' gehoben, welche bei
' in einen Winkelhebel G H I (Fig. 96) eingreift
d dessen Ende I zurückdrückt. Dieses Ende I um=
ebt (Fig. 98) den um L drehbaren Bügel L K I
n K nach I hin, wodurch der Schiebkegel M das
perrrad O, und somit auch die Bohrstange ein
enig dreht. Während die Letztere nachher fällt,
ht der Bügel I K L, vermöge des Gewichts der
tange G G', in seine anfängliche Lage zurück, indeß
as Sperrrad durch den Sperrkegel N verhindert
ird, der rückkehrenden Bewegung des Schiebkegels
 etwa zu folgen.

r, Fig. 96 und 97, ist das Wasserzuführungs=
hr, von dem ein Zweig in s sich erhebt und dann
rizontal nach s' bis nahe an die Bohrstange geht,
welcher hinab das Wasser in das Bohrloch
ft.

Die kleinsten Bohrungen, welche die Dresdener
einbohrmaschine herstellt, haben einen Durchmesser
 2 Zoll und entstehen — da sie in massivem
eine angefangen und durchgeführt werden müssen
durch Zermalmung des Materials. Den hierzu
renden Bohrkopf zeigt Fig. 100 in Aufriß, Län=
durchschnitt und Endansicht oder Grundriß. Er
hält sechs im Kreise angeordnete Meißel, von
chen drei, o, o, o, so stehen, daß ihre Schneiden
die Peripherie des Bohrloches fallen, während
übrigen, v, v, v, nach der Richtung von Halb=
sern gestellt sind. Außerdem befindet sich im Mit=
unct ein siebenter Meißel W, der etwas (ungefähr
½ Zoll) länger ist, damit er den Bohrer führt,
em er stets in der Arbeit voraus ist, und für sich
kleineres Loch auf dem Grunde des weiten Bohr=

loches ausarbeitet. Dieser kleine Bohrkopf w
direct an die Stange B angeschraubt, wie der Du
schnitt zu erkennen giebt.

Nachdem die Steine mit einem zweizölligen
che durch und durch versehen sind, wird ein zwe
dritter Bohrkopf u. s. w. nach Erforderniß an
Stange befestigt und durchgetrieben, um allmä
die Bohrung zu der geforderten Weite zu bringe

Diese später angewendeten (Erweiterungs-) B
köpfe haben statt des mittlern Meißels einen vor
henden cylindrischen Zapfen von solcher Dicke,
er in das vorhandene Loch paßt und eine Führ
abgiebt. Uebrigens sind davon die im Kreise ge
neten (in entsprechend größerer Anzahl vorhanden
Meißel ebenfalls wechselweise nach der Richtung
Peripherie und nach jener des Halbmessers gest
Dieß wird einiger Maßen aus der Durchschnittze
nung Fig. 101 deutlich, wo in t, u zwei dieser v
schiedenen Meißel angegeben sind, und mit x
Zapfen bezeichnet ist. Solche größere Bohrköpfe w
den mit einem runden Loche auf die Bohrstange
geschoben und vermittelst einer Druckschraube z da
befestigt. Sie schlagen ziemlich beträchtliche St
stücke ab, welche durch das schon vorhandene L
hineinfallen und zwischen den hölzernen Unterla
F, F des Steins (Fig. 96 und 97) einen Ausg
finden. Gewöhnlich geschieht die Erweiterung
Bohrung von 2 zu 3 Zoll, so daß in Allem zu e
6 Zoll weitem Röhre drei, zu einer 10 Zoll we
aber 5 Bohrköpfe nach einander angewendet wer
Wenn die Bohrstange durchschnittlich 60 Mal in
ner Minute, und zwar gegen 6 Zoll hoch, geho
wird, so sind zum Ausbohren von 1 Zoll Stein
der Richtung des Halbmessers bei einer Röhrenlä
von 5 Fuß im Mittel 2 Stunden nothwendig;
Bohren einer 10 Zoll weiten Röhre erfordert d

nach 20 Stunden Arbeit. Nach einer andern (bedeutend abweichenden) Angabe bohrt man, wenn 40 Hübe von 6 Zoll Höhe in einer Minute geschehen, der zweizöllige Anfangsbohrer durchschnittlich 10 Z. und jeder der folgenden Erweiterungsbohrer (mit Vergrößerung des Durchmessers um 2 Zoll) 4 Zoll tief in einer Stunde. Hiernach würde zu einer 10-zölligen Röhre von 5 Fuß Länge eine Gesammtarbeitszeit von 66 Stunden nöthig sein. Allerdings wächst mit jeder neuen Vergrößerung des Durchmessers die wegzuschaffende Steinmasse; da jedoch auch der Bohrkopf größer und schwerer ist, so fallen die Schläge kräftiger und werden mehr Puncte bei jedem Schlage angegriffen, wodurch die ungefähr gleich lange Dauer der Arbeitszeit mit den verschiedenen Erweiterungsbohrern begreiflich wird.

Die Gestalt, welche die fertigen Steinröhren mit Rücksicht auf ihre Aneinanderfügung bei'm Legen haben müssen, zeigt Fig. 98 im Durchschnitt und Endansicht. Der Hals **S S** und die Erweiterung **T** werden ebenfalls auf der Bohrmaschine, mittelst angemessen eingerichteter Bohrköpfe, hervorgebracht.

In allen Bohrköpfen werden die Meißel durch ein leichtflüssiges Metall (wahrscheinlich eine Legirung von Zinn, Blei und Wismuth) befestigt. Der gußeiserne Kopf enthält auf seiner untern Grundfläche Löcher, in welche die Stiele der Meißel bequem eintreten, worauf man sie mit dem erwähnten Metallgemische vergießt. Um Letzteres wieder entfernen zu können (wenn die Meißel geschärft werden müssen), versieht man jedes Loch an seiner Bodenfläche mit einem kleinen, seitwärts gehenden, außen auf der cylindrischen Fläche des Bohrkopfes ausmündenden Oeffnung e, e (Fig. 101). Wird nun der Bohrkopf umgestürzt (die Meißel nach oben gewendet) in eine über Feuer befindliche Pfanne gesetzt, so schmilzt das

Metall, läuft aus, und die Meißel können ohne Weiteres herausgenommen werden.

VII) Schleifen. — Im Allgemeinen versteht man hierunter eine lange fortgesetzte Reibung an harten und mehr oder weniger scharfkörnigen Körpern, wodurch feine Theile von der Oberfläche des Arbeitsstückes abgenommen werden. Aus der Behandlung ergiebt sich, daß sie — verglichen mit der Bearbeitung durch Meißel, Drehstähle u. dergl., überhaupt durch schneidige Instrumente — nur eine langsame Wirkung ausüben kann. Deßhalb beschränkt sich auch die Anwendung des Schleifens auf diejenigen Fälle, wo andere Verfahrungsarten theils nicht mehr dem Zwecke entsprechen, theils unausführbar erscheinen. Da durch Behauen, Hobeln, Abdrehen, Abraspeln — überhaupt mittelst Werkzeugen, welche absprengend und schabend wirken — niemals eine recht glatte Oberfläche erzeugt werden kann; so muß man jederzeit, wenn ein hoher Grad von Glätte erfordert wird, zuletzt zum Abreiben der noch vorhandenen Rauhigkeiten — d. h. zum Schleifen — seine Zuflucht nehmen. Alsdann ist das Schleifen nicht mehr eines von den Mitteln, durch welche die Gestalt des Arbeitsstückes ausgebildet wird, sondern es dient nur zur Verschönerung der Oberfläche: von diesem Gesichtspuncte aus wird noch weiter abgehandelt werden.

In einigen Fällen tritt jedoch das Schleifen als formbildendes Mittel auf, und hat daher nicht bloß die überall ziemlich gleichmäßige Wegnahme einer dünnen Lage von der Oberfläche des Arbeitsstückes, sondern ein mehr oder weniger beträchtliches Eindringen in dessen Tiefe, und die Entfernung bedeutender Theile seiner Masse an einzelnen Stellen zum Zwecke. Streng genommen gehört hierzu das Durchschneiden der Steine mit ungezahnten Sägen

(Schwert-, Kreis- und Kronensägen) unter Anwendung des Sandes oder Schmirgels; desgleichen das Bohren von Löchern mittelst stumpfer Bohrer und Schmirgel: langwierige Verfahrungsarten, zu welchen man bei Bearbeitung harter Steine dadurch genöthigt ist, daß schneidige stählerne Werkzeuge auf denselben theils gar nicht erheblich angreifen, theils zu schnell sich abstumpfen. Da jedoch von diesen Arbeitsmethoden bereits im Vorausgegangenen die Rede gewesen ist, so bleibt für jetzt nur noch der Fall zu erörtern, wo zur Ausbildung äußerer Umrisse die ganze wegzuschaffende Portion der Steinmasse durch Schleifen entfernt, d. h. in Gestalt feinen Staubes abgerieben wird. Es stellt von selbst vor Augen deutlich dar, daß dieser Weg zweckmäßig dann eingeschlagen werden wird, wenn wegen großer Härte und Sprödigkeit des Steins, oder zufolge der auszuarbeitenden Gestalt (falls, z. B., massive Stücke von geringem Umfange oder dünnwandig hohle Gegenstände verfertigt werden müssen) die Zurichtung durch Behauen entweder ganz unthunlich, oder auf eine sehr unvollkommene und rohe Vorbildung beschränkt bleiben muß. Daher werden die mannichfaltigen kleinen Geräthe aus Achat, Karneol, Jaspis, Feuerstein, Granit, Porphyr, durch Schleifen dargestellt. Man verrichtet diese Arbeit auf harten, runden Sandsteinen, welche an einer eisernen horizontalen Achse befestigt sind, und durch Wasserkraft in schnelle Umdrehung versetzt werden, während ununterbrochen aus einer Rinne oder Röhre Wasser darauf fließt, und der auf einer Bank liegende, die Füße gegen einen Pfosten stützende Arbeiter den Stein mit seinen Händen fest andrückt. Dergleichen Steine haben oft 5 Fuß Durchmesser und 12 bis 15 Zoll Dicke; die Richtung ihrer Umdrehung ist eine solche, daß ihr Umkreis sich vor dem Arbeiter von unten nach oben

bewegt. Das Schleifen hohler Gegenstände (wie Schalen, Dosen u. dergl.) erfordert sehr kleine Sandsteinscheiben, die am äußersten Ende ihrer Achse sitzen, so daß Letztere nicht durch sie hindurch geht, und die breite (bald ebene gekrümmte) Fläche zum Anhalten des Steins benutzt werden kann.

Ein gemeines, nichtsdestoweniger aber sehr interessantes Beispiel von geschliffener Steinwaare sind die aus Kalkstein oder Marmor-, sogar aus Achat und Holzstein verfertigten Spielkugeln (Knicker, Kliker, Marmel, Schusser oder Schnellkügelchen genannt). Sie werden auf einer eigenthümlichen Maschine fabricirt, welche mit einer Mahlmühle entfernte Aehnlichkeit hat, indem der Schleifstein — eine dicke, runde Scheibe von hartem Sandstein — horizontal gelegt ist und sammt seiner unterwärts gerichteten eisernen Spindel vermittelst Trilling und Kammrad umgedreht wird. Die obere horizontale Fläche dieses Steins enthält concentrische Rinnen oder Furchen von geringer Tiefe, in welche einige hundert Steinstückchen, mit dem Hammer in Gestalt unregelmäßiger Würfel mit gebrochenen Ecken zugerichtet, auf ein Mal eingelegt werden. Darüber kommt ein schwerer, runder, mühlensteinförmiger Klotz von Eichenholz zu liegen, der mit seinem eigenen Gewichte auf den Steinchen lastet, aber keine Drehung annehmen kann. Durch ein Seil und eine Winde wird derselbe bei'm Einbringen und Herausnehmen der Steinchen in die Höhe gezogen. Eine stehende Zarge oder Einfassung schließt den Mühlstein und den Klotz gemeinschaftlich ein. Die Wirkung dieses Apparates ist eben so einfach als überraschend. Während der Stein in rascher Umdrehung begriffen ist, der Klotz aber ruht und nur drückt, sind die zwischen beiden befindlichen kleinen Steinbrocken genöthigt, eine rollende Bewegung anzunehmen, vermöge wel-

cher sie sich allmählig abschleifen und zuletzt die Kugelgestalt bekommen. An dem Wasserrade, wodurch die Vorrichtung getrieben wird, befinden sich einige Schöpfeimer, um Wasser zu heben, welches oben in eine Rinne ausgegossen wird, und aus dieser zwischen den Mühl- oder Schleifstein und den Holzklotz läuft. Das vollkommene Abrunden der Steinchen erfordert, wenn sie aus Kalkstein oder Marmor bestehen und von mittlerer Größe sind, eine halbe Stunde oder nicht viel längere Zeit; die Bearbeitung der Achat- und Holzsteinkugeln geht jedoch langsamer von Statten. Politur giebt man ihnen auf der nämlichen Maschine, nachdem man eine zinnerne Platte untergelegt hat. — Die kleinsten Kugeln messen weniger als einen halben Zoll, die größten dagegen anderthalb Zoll. Die Gestalt fällt so richtig aus, daß man bei'm Nachmessen dreier auf einander rechtwinkeliger Durchmesser selten Differenzen von $\frac{1}{20}$ Linie, und fast niemals größere entdecken konnte; je nach Größe der Kugeln betrug die Abweichung des kleinsten Durchmessers zum größten $\frac{1}{345}$ bis $\frac{1}{180}$; oft war sie unmeßbar. Die Achatkugeln boten oft beträchtlichere Ungenauigkeiten dar, nämlich $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{5}$ Linie, oder $\frac{1}{180}$ bis $\frac{1}{45}$ des ganzen Durchmessers.

Gesimswerk in Marmor u. s. w. kann durch Schleifen viel leichter und genauer hergestellt werden, als durch Aushauen. Es wird für diesen Fall eine Maschine angewendet, in welcher der Stein in horizontaler Lage befestigt, und eine nach dem Gesimsprofile mit Erhöhungen und Vertiefungen versehene Metallplatte mit angemessenem Drucke hin und hergeschoben, zugleich aber scharfer Sand mit Wasser gemengt zwischen die reibenden Oberflächen eingeführt wird. Jede horizontale Steinsägemaschine (wie, z. B., die beschriebene von Tullock) kann sehr leicht als Schleifmaschine gebraucht werden, wenn man in dem

Gatter statt der Sägeblätter die zweckmäßig gestalt
ten (eisernen oder kupfernen) Schleifklötze anbring
Die Zuführung von Sand und Wasser geschieht dur
Löcher, welche in diesen Klötzen, von oben bis unt
durchgehend, ausgehöhlt sind. — Wildes in Lo
don hat eine Gesimsschleifmaschine mit drehend
Bewegung angegeben. Sie enthält einen gußeise
nen Cylinder, dessen Umfläche nach dem beliebig
Profile auf der Drehbank ausgearbeitet ist. M
seiner horizontalen Achse wird dieser Cylinder se
rasch umgedreht (600 bis 700 Umläufe bei eine
Durchmesser von 18 Zoll), während der Stein lan
sam darunter durchgeht, und Sand mit Wasser a
die Arbeitsstelle fällt. Um nachher die Politur
geben, dient ein gleicher Cylinder von harter Bl
legirung oder Holz und — statt des Sandes — g
pülverter Bimsstein, zuletzt Zinnasche.

VIII. Vollendung und Verschönerung d
Oberflächen. — Hierher gehört zu nächst, als d
wichtigste und allgemeinste Zurichtung der aus Stei
verfertigten Gegenstände:

1) Das Schleifen (Glattschleifen) und Po
liren. — Grobe Arbeitsgegenstände werden weder d
einen noch der andern Operation unterworfen. Manc
andere werden nur geschliffen, die feinsten geschliff
und polirt.

Das Schleifen und das Poliren unterscheid
sich von einander in ihrem Erfolge dadurch, da
Ersteres eine mehr oder weniger feine Glätte, jedo
ohne Glanz, hervorbringt, Letzteres hingegen, dur
Steigerung der Glätte auf den höchsten Grad, de
Glanz giebt. Ihrem Wesen nach stimmen diese be
den Bearbeitungen insofern überein, als die ein
wie die andere in dem Wegreiben der vorhanden
Rauhigkeiten besteht; doch folgt aus dem Gesagte
von selbst, daß das Schleifen jederzeit dem Polire

rangeben muß, und daß bei Letzterem weniger
ndringend wirkende Abreibungsmittel benutzt werden
üssen. Im Besondern hat sich die Auswahl unter
en Schleif- und Polirmitteln nach der Härte und
onstigen Beschaffenheit des Steins, die Art ihrer
Anwendung nach der Gestalt und Größe des Arbeits-
ückes zu richten. Zum Schleifen der härtesten
Steingattungen dient hauptsächlich Schmirgel; auf
olchen von mittlerer und geringer Härte gebraucht
nan Sandstein in Stücken, Sand, Bimsstein in
Stücken und als Pulver, zum Theil auch feinen
Schmirgel und in einzelnen Fällen noch andere Sub-
anzen, die weiter erwähnt werden sollen. Polirmittel
ir Stein sind Zinnasche, Kolkothar, Eisenroth, un-
elöschter Kalk, Tripel, Knochenasche (gebranntes
Schafbein); für die weichsten Arten auch gelöschter
Kalk und Kreide. Auf Steinen von weißer Farbe
ürfen nie Schleif- und Polirmittel gebraucht werden,
welche durch die von ihnen in den Poren zurückblei-
enden Theilchen eine Beschmutzung verursachen könn-
n. Die Anwendung der Schleif- oder Polirmittel
 nassem Zustande befördert die gute und gleich-
äßige Wirkung, findet daher fast ohne Ausnahme
Statt.

Handelt es sich um die Bearbeitung eines Ar-
itsstückes mit ebener Fläche, so wird dasselbe un-
eweglich hingelegt, und eine gehörig schwere Platte
ach Umständen von Stein, Metall oder filzbeklei-
tem Holze) darüber hin und her gezogen, während
an das geeignete Schleif- oder Polirpulver zwischen
e beiden reibenden Flächen bringt, und dasselbe so
t als nöthig erneuert. Sehr oft werden hierzu
Maschinen angewendet, welche man am besten so
nrichtet, daß mit der Längenbewegung der Schleif-
atte eine eben so abwechselnde Querschiebung des
nter ihr befindlichen Arbeitsstückes verbunden wird,

wodurch eine gleichmäßigere Einwirkung auf alle Puncte der Fläche zu erlangen ist. Man findet diese Anordnung, z. B., bei einer englischen Maschine zum Schleifen von Marmor- und andern Steinplatten, welche mit einer Steinsägemaschine verbunden und in folgendem Werke abgebildet ist: Hartmann's encyclopädisches Handbuch des Maschinen- und Fabrikwesens, I. Bd. S. 475. — Nach Wildes's Erfindung kann das Schleifen und Poliren ebener Flächen mittelst eines genau abgedrehten glatten Metallcylinders geschehen, der sich mit großer Geschwindigkeit um seine (horizontale) Achse dreht, und dabei gegen die Fläche des unter ihm langsam durchgehenden Steines reibt, welche mit dem angemessenen pulverigen Mittel und Wasser versehen wird.

In Stein ausgehauenes gerades Gesimswerk wird nach derselben Weise glatt geschliffen und polirt, wie eine ebene Fläche, nur daß der reibende Körper die zu dem Gesimsprofile passende Gestalt haben muß. Maschinen sind auch hier leicht und zweckmäßig anwendbar; jedoch versteht es sich von selbst, daß das Arbeitsstück keine Querbewegung empfangen kann.

Runde Gegenstände, seien sie nun gedrechselt oder durch Behauen dargestellt, werden auf der Drehbank geschliffen und polirt, indem man sie an der Spindel derselben einspannt, in Drehung um die Achse setzt, und den reibenden Körper (ein angemessen geformtes Stück Stein, Metall oder Holz), mit dem Schleif- oder Polirmittel versehen, fest dagegen anhält.

Zur Bearbeitung solcher Stücke, deren geringe Größe die Haltung und Regierung derselben mit der Hand gestattet, und welche entweder ebene oder einfach gekrümmte convexe Flächen darbieten, eignen sich Schleif- und Polirscheiben, auf welche man die pulveri-

Mittel, mit Wasser angemacht, aufträgt. Solche
iben sind von der Gestalt gewöhnlicher Schleif-
, und werden wie diese in drehende Bewegung
t, während man das Arbeitsstück anhält und
mäßig wendet: sie bestehen aus feinem Sand-
oder aus Holz, und sind im letztern Falle oft
inem Ringe von Zinn oder Blei umgeben, so
die Arbeit auf dieser Metallfläche vor sich geht.
sehr kleinen Scheiben, welche am äußersten Ende
Achse sitzen und auf der frei stehenden Fläche
ebene oder eine convex gekrümmte Gestalt haben,
n auch einfach geformte Höhlungen oder Ver-
gen bearbeitet werden, wobei bald die breite
e, bald die Randfläche der Scheibe in Benutzung
t.

Ist endlich der aus Stein verfertigte Gegenstand
solcher Art, daß seine Oberfläche vielerlei, zum
kleine, Hervorragungen und Vertiefungen dar-
, deren Form und Stellung keine der bisher
eigten Methoden zuläßt (wie namentlich bei fast
Bildhauerei der Fall zu sein pflegt): so bleibt
hnlich kein anderer Ausweg, als sich eines klei-
Handschleifsteins, eines mit dem Schleif- oder
mittel versehenen Holzstäbchens u. s. w. zu be-
n, oder das mit Wasser benetzte pulverige Mittel
inen Lappen zu thun, mit dem man die Stein-
läche abreibt.

Folgende Bemerkungen betreffen das Schleifen
Poliren der gebräuchlichsten Steingattungen im
elnen.

Alabaster. Zum Schleifen wirkt feines (am
geschlämmtes) nasses Bimssteinpulver oder
großen Flächen) ein in Wasser getauchtes Stück
sstein recht gut; aber es verdirbt leicht die schöne
e des Steins, und ist daher nur auf buntem
aster zu empfehlen. Den weißen schleift man

lieber mit naßgemachtem Schachtelhalm. Bei Gesimswerk und andern verzierten Theilen findet Glaspapier (steifes Papier, auf welchem mittelst Leim feines Glaspulver befestigt ist) vortheilhafte Anwendung; das Schleifen hiermit geschieht immer trocken. Bevor man zum Poliren schreitet, wird der auf eine oder die andere Art geschliffene Alabaster mit einem Brei von gelöschtem Kalk und Wasser abgerieben, wodurch eine reine und fein matte Oberfläche entsteht. Als Polirmittel gebraucht man gelöschten Kalk mit Seifenwasser auf einem Läppchen; und es ist gut, dieser Mischung zu Ende etwas fein gepülverten und geschlämmten Talk (sogenanntes Federweiß) zuzusetzen, indem hiervon zarte Theilchen in den Poren des Alabasters zurückbleiben, und denselben einen eigenthümlichen angenehmen Atlasglanz verleihen. Auch ein Brei von Milch, Seife und geschlämmter Kreide polirt gut, zumal wenn zum Schlusse trocken mit erwärmtem Flanell abgerieben wird; allein der weiße Alabaster wird hiernach gelblich.

Meerschaum wird geschliffen, indem man ihn mit seinen eignen Drehspänen trocken abreibt, oder mit Schachtelhalm (der vorläufig in Wasser eingeweicht wurde) überfährt. Politur nimmt er wegen seiner porösen Beschaffenheit direct nicht an. Man bestreicht ihn daher kalt mit weißem Wachs, und reibt dieses mittelst eines Flanelllappens ein, so daß es eine Art Firniß darstellt; oder tränkt ihn mit geschmolzenem Wachse und polirt dann mit fein geschlämmtem Tripel, schließlich aber mit gelöschtem Kalk, welche beide mit etwas Wasser auf einen Lappen gegeben werden.

Thonschiefer ist leicht mit nassem Bimsstein glatt zu schleifen, aber an sich — seiner Weichheit und Porosität halber — keiner Politur fähig. Man kann ihn jedoch mit einem Anstriche versehen, der

Theilen Leinöl, 3 Thl. Asphalt und 1 Thl.
ıer Ambra zusammengesetzt wird; dann zu
80° R. erwärmen, um das Einziehen dieses
zu bewirken; endlich nach dem Erkalten mit
Bimsstein schleifen und mit nassem Tripel
wodurch er Glanz annimmt.

rpentin und Topfstein werden mit einem
er getauchten feinen Sandstein geschliffen, mit
naß polirt. Glaspapier und Schmirgelpapier
zum Feinschleifen kleiner Gegenstände. Die
fällt gewöhnlich nicht schön aus, und wird
Einreiben von Wachs ersetzt, welches als
ziemlich glänzenden Firnisses wirkt.

armor. Die gröbste Rauhigkeit wird durch
Abreiben mit einem Stücke Bimssteins oder
einkörnigen Sandsteins weggenommen; den
ann man auf großen ebenen Flächen auch so an-
daß nasser Sand (anfangs grober, nachher
ise feinerer) untergestreut wird. Das dann
Feinschleifen geschieht mittelst nassen Bims-
ers auf Holz, Kupfer, Blei oder (bei Bild-
beit) auf einem Lappen; bei dunkelfarbigem
kann Schmirgel (mit Wasser) angewendet
Bei kleinen Gegenständen leistet Glaspa-
r Schmirgelpapier gute Dienste. Auf Bild-
beiten von weißem Marmor ist fein zerstoßener
iebter weißer Marmor selbst, statt des Bims-
ers, zweckmäßig anzuwenden, und zwar mit-
es in Wasser getauchten leinenen Lappens; es
dadurch, wenn nachher mit weißem Flanell
gerieben wird, ein sanfter Glanz, welcher für
Theile der Figuren sehr angemessen ist. Ei-
Politur ertheilt man dem Marmor durch
e, sehr feinen Schmirgel, Kolkothar oder
asche. Die Zinnasche ist für weißen Mar-
erläßlich; sie wird mit Wasser auf Holz oder

einem Lappen gebraucht, von Einigen auch trocken mittelst eines Tuches stark aufgerieben, bis der Stein sich erwärmt. Schmirgel, Kolkothar und Knochenasche (pulverisirtes gebranntes Schafbein) werden auf buntem Marmor angewendet, und zwar jederzeit naß.

Sandstein ist vermöge seiner körnigen, porösen Structur völlig ungeeignet, Politur anzunehmen; ja selbst ein sehr feiner Schliff ist darauf nicht hervorzubringen. Man begnügt sich deßhalb damit, die Gegenstände mit einem trockenen Stücke desselben oder eines etwas härteren Sandsteins abzureiben.

Auf Flußspath kann man den Schliff durch nasses Bimssteinpulver oder Schmirgel, die Politur mittelst Kolkothar oder Zinnasche geben.

Die aus Achat auf Sandsteinen geschliffenen Gegenstände werden mit feinem Thon oder zerstoßenen Röthel polirt, welche man sogleich auf den Schleifstein selbst aufträgt, wenn keine sehr feine Politur verlangt wird; dagegen auf Scheiben von Holz (mit oder ohne Zinnbekleidung) gebraucht, falls ein schöner Glanz entstehen soll.

Granit erfordert nicht nur seiner großen Härte wegen ein langwieriges Verfahren bei'm Schleifen und Poliren, sondern bietet auch noch eine eigenthümliche Schwierigkeit insofern dar, als seine Gemengtheile (Quarz, Feldspath, Glimmer) äußerst verschiedene Härtegrade besitzen. Dieser Umstand macht, daß sich gerne der ganz weiche Glimmer herausschleift, wenn der Feldspath erst wenig, und der Quarz noch weniger angegriffen ist, wodurch also eine unebene löcherige Oberfläche entsteht. Zu polirten Gegenständen eignen sich deßhalb vorzüglich nur die sehr quarzreichen und an Glimmer armen (wenigstens den Glimmer in sehr feinen Theilchen enthaltenden) Granite. Das Schleifen wird mittelst scharfen Quarzsandes und Wasser verrichtet, indem man diese auf den Stein

ägt, und letzteren dann mit eisernen Schienen oder
latten überfährt. Später wendet man Schmirgel
mehren auf einander folgenden Abstufungen der
einheit an, ebenfalls naß, und zwar mit Hülfe entweder der Eisenplatte oder eines Reibers von Holz,
essen Hirnseite auf den Stein zu liegen kommt. Zum
Poliren gebraucht man Kolkothar mit Wasser auf
inem filzbekleideten Reiber; bei kleinen Gegenständen ungelöschten Kalk mit Branntwein.

Dem Granit ähnlich wird der Porphyr behandelt; als Reiber bei'm Schleifen desselben kann,
statt Eisen oder Holz, ein anderes Stück Porphyr
benutzt werden, da hierin die Gemengtheile eine ungleichmäßigere Härte haben, als im Granit, und
folglich die glatte Fläche sich besser conservirt.

IX. Das Färben. — Weißer Marmor und
labaster werden zuweilen künstlich gefärbt, entweder
uf der ganzen Oberfläche oder nur stellenweise, um
dern u. dergl. hervorzubringen. Der Stein darf
ur geschliffen, aber nicht polirt sein, um die Farben
it anzunehmen; letztere dringen jedenfalls nur auf
ne geringe Tiefe ein. Man gebraucht als färbende
Mittel theils Metallsalzauflösungen (z. B. Eisenvitriol zu Gelb, Kupfervitriol zu Grün, salpetersaures
ilberoxyd oder Chlorgold, beide mit viel Wasser
rdünnt); theils Tincturen verschiedener Pflanzengmente (Gummigutt, Kurkumewurzel, Drachenblut,
kannawurzel, Brasilienholz u. s. w.) mit Weingeist
er ätherischen Oelen (Lavendelöl, Terpenthinöl)
reitet. Nachdem die Farben aufgetragen sind, erärmt man den Stein, um das Einziehen derselben
beförderu.

Granit kann durch Färbung bedeutend verschört werden, namentlich wenn er viele und große
riße Feldspaththeile enthält, da diese es hauptsächh sind, welche die Farbe annehmen. Es taugen

dazu die Auflösungen einiger Metallsalze
Goldauflösung zu Purpurroth, Grünspan i
niak aufgelös't zu Grün, chromsaures Kali
Man streicht die gewählte Flüssigkeit mit
sel auf den fein geschliffenen, aber noch nic
Stein, setzt ihn dann dem warmen Son
aus, und wiederholt die Behandlung einige

Achat erleidet, wenn er einige Zeit
Oel gelegt, dann rein abgewischt und in
gekocht wird, eine merkwürdige und schön
derung, indem sich einige Stellen desselben
Meisten Oel eingesogen haben, durch differ
lung sich schwärzen, andere dagegen un
bleiben oder sogar noch weißer werden.

Verfahren, Marmor und andre künstlich zu färben.

Das Färben des Marmors ist vorz
Italien gäng und gäbe und schafft dort Vi
nicht unbedeutenden Gewinn. Man gebrau
folgende Farben:

1) Grünspanauflösung. Diese
den Marmor hellgrün, dringt aber nur
tief ein.

2) Gelb färbt man mit Gummigutt,
heißem Alkohol aufgelös't und dann mit ei
sel auf die zu färbenden und vorher gut m
stein polirten Stellen aufgetragen wird.

3) Dunkelroth färbt man mit ein
sung von salpetersaurem Silberoxyd (Hö
und diese Färbung dringt tief in den Mar

4) Schönroth färbt Drachenblut,
so behandelt werden muß, wie das Gumm

5) Purpurviolett ist die theuerste
wird durch eine Chlorgoldsolution erzeugt
aber nur wenig in den Stein ein.

6) Zieht man Cochenille mit Alkohol aus, setzt
eser Flüssigkeit etwas Alaunlösung zu und trägt sie
arm auf, so erhält man den Marmor schön und
uerhaft scharlachroth gefärbt.

7) Smaragdgrün kann man den Marmor
rben, wenn man Wachs und sogenannten destillir-
n Grünsoan zusammenschmilzt, die Mischung im
armen flüssigen Zustande auf den Stein trägt, und
, nachdem sie kalt geworden, wieder an der Ober-
iche wegnimmt. Diese Farbe dringt bis auf 4 —
Linien in den Stein ein.

8) Gelb kann der Marmor auch noch dadurch
färbt werden, daß man Schwefelarsenik (sogenann-
s Auripigment) in feingepülvertem Zustande in
etzammoniakflüssigkeit auflös't und diese Lösung auf
n Marmor aufträgt Die Färbung erfolgt fast
genblicklich und wird an der Luft noch lebhafter.

9) Auch Fernambuk-, Blauholztinctur und über-
upt alle mit Alkohol ausgezogenen Pflanzenfarben
gnen sich zum Färben des Marmors, weil sie tief
denselben eindringen.

Will man mehre Farben nebeneinander auftra-
n, und zwar so, daß sie eine recht scharfe schöne
eichnung geben, so hat man auf mehre Vortheile
ücksicht zu nehmen. Vor allem trage man nicht zu
ele Farben nebeneinander auf, höchstens 2 oder 3,
eil sie sonst nicht schön werden und leicht in einan-
r fließen. Dann ist es nicht einerlei, welche Farbe
an zuerst aufträgt, sondern zuerst diejenige, welche
r meisten künstlichen Wärme bedarf, um in den
armor einzudringen, und dann nach und nach die-
nigen, welche dieß schon bei geringerer Wärme ver-
ögen. Will man den Marmor, z. B., gelb, roth
nd grün zeichnen, so trägt man zuerst das Gelb,
nn das Drachenblutpigment und zuletzt den mit

Wachs zusammengeschmolzenen Grünspan auf.
berhaupt trage man die mit Wachs zusammengeschm
zenen Farben stets zuletzt auf, und zwar so vorsich
als möglich, weil diese Farben sich sehr leicht u
sehr schnell weiter ausbreiten, so wie der Stein n
etwas warm ist. Für alle mit Terpenthinöl o
Weingeist angemachten Farben muß der Stein sch
vor dem Auftragen der Farben erhitzt werden,
bei alkoholischen Drachenblut- und Gummiguttlösu
gen geschieht das Erhitzen erst, wenn die betreffend
Stellen bereits mit den Farben bedeckt sind. M
nimmt zu dem Ende entweder eine Kohlenpfan
oder noch besser ein rothglühendes Eisen und fä
damit in der Entfernung circa eines halben Zol
über die betreffende Stelle des Steins hin. Di
Erhitzen wiederholt man so oft bis die Farbe h
reichend in den Stein eingedrungen ist.

Außer Marmor lassen sich auch andere St
arten auf diese Weise färben und zwar mit um
weniger Mühe, je poröser die Steine sind.

Drittes Capitel.

Die Bearbeitung der Schmucksteine

Dieser Abschnitt begreift die Zurichtung
Edel- und Halbedelsteine zu Gegenständen des Schm

---

*) Ueber die Bearbeitung der Schmucksteine handeln
andere, bereits in der Vorrede näher aufgeführte Werke
Schauplatzes: Bürk's Handb. für Juweliere (Bd. 63).
Beumenberger's Juwelier (Bd. 32). — v. Könne
Edelsteinschleiferei (Bd. 114). — Holzapfel's Schleife
Poliren (Bd. 200). — Dumontier u. Jürgensen, E
steine zu Uhren zu schleifen.

che auf zweierlei Weise Statt findet 1) durch
dung einer regelmäßigen von glatten und glänzen-
den Flächen begrenzten Form; 2) durch Ausarbei-
g entweder vertiefter oder hervorspringender Zeich-
ngen auf dazu geeigneten größeren Flächen. Das
ere Verfahren (bei Weitem das allgemeinste und
htigste) wird am Zweckmäßigsten mit dem Aus-
cke Steinschleiferei bezeichnet; für das zweite
hlen wir die (wenigstens theilweise übliche, wenn
ich uneigentliche) Benennung Graviren in
ein. Der Name Steinschneiderei, der öf-
s speciell hierfür gebraucht wird, begreift in seinem
wöhnlichen ausgedehnteren Sinne alle genannten
beiten zusammen, welche das mit einander gemein
ben, daß ihnen — bei der Härte und geringen
röße der behandelten Steine — zur Erreichung
es Zweckes kein anderes Mittel zu Gebote steht,
das Schleifen, d. h., die Abreibung höchst feiner
eilchen mittelst harter und scharfer pulverförmiger
ubstanzen. Die Steinschleiferei im Besondern pflegt
n wieder zu unterscheiden in die Diamant-
neiderei, die Edelstein- oder Klein-Stein-
neiderei und die Galanterie- oder Groß-
teinschneiderei.

1) Diamantschneiderei. — Der Diamant,
der härteste bekannte Naturkörper, kann nur mit-
t Diamant bearbeitet werden, welchen man in
stalt eines feinen Pulvers (Diamantbort) an-
ndet. Man bereitet dasselbe aus schlechten ganzen
iamanten; ferner den Schlittern und sonstigen Ab-
len, welche sich bei den vorbereitenden Operationen
s Spaltens und Spleifens ergeben. Das Pül-
n geschieht in einem kleinen Mörser, von gehär-
em Stahl, der nach der Form eines Uhrglases
sgehohlt ist, mittelst eines ebenfalls gehärteten stäh-
nen Stempels, dessen Rundung die Mörservertiefung

von gewöhnlicher Höhe, 4 oder 5 Fuß L
2 Fuß Breite, dessen Blatt auf drei Seite
terwänden eingefaßt ist, damit ein etwa be
fen abspringender Diamant nicht verloren g
Die eine lange Seite hat keinen Verschlag
dieser sitzt der Arbeiter. In dem Tischbla
zirkelrunde Oeffnung ausgeschnitten, in
horizontale Schleifscheibe Platz findet,
ein Wenig über dessen Oberfläche hervorra
Scheibe hat 10 bis 12 Zoll im Durchmes
1 Zoll in der Dicke, besteht aus weichem
obenauf sehr genau eben abgedreht und
geschliffen. Sie sitzt auf einer, durch ihre
punct gehenden, senkrechten eisernen Achs
oben, wie unten, mit einer conischen Zusp
digt, und mittelst dieser Spitzen in eiserne
läuft. Dieselbe Achse trägt, unter der Sc
hölzerne Rolle mit mehren Schnurläufen vo
denen Durchmessern (2 bis 3 Zoll), unt
— je nachdem eine schnellere oder langsa
hung verlangt wird — einer ausgewählt
die Schnur ohne Ende einzulegen. Die
zugleich um ein etwa 6 Fuß großes, ho
außerhalb des Tisches befindliches Rad

gen Schleifen gänzlich weggenommen, und man erhält zwar kleinere, aber tadellose Stücke, deren Gesammtwerth den Werth des mangelhaften ganzen Steins übersteigt. Außerdem wird öfters eine Zertheilung mit solchen Diamanten vorgenommen, die ihrer natürlichen Form nach einen kunstgemäßen Schliff nicht zulassen würden, ohne einer langwierigen Arbeit zu bedürfen. Da nämlich die Formung durch das Schleifen viel Zeit in Anspruch nimmt, so trachtet man so viel als möglich, alles Ueberflüssige vorher auf andere Art wegzuschaffen. Jedoch ist in dieser Beziehung zu bemerken, daß zuweilen der Vorzug einer vollkommen regelmäßigen Gestalt aufgeopfert wird, wenn man fürchten müßte, denselben mit einer beträchtlichen, den Werth des Steins sehr herabsetzenden Verkleinerung zu erkaufen.

Die Zertheilung der Diamanten, oder das Abnehmen größerer Fragmente von denselben, geschieht gewöhnlich durch Spalten (Klieven), dessen Ausführung auf den natürlichen vierfachen Blätterdurchgang — Spaltbarkeit parallel zu sämmtlichen Flächen des Octaeders — sich gründet. Man ritzt mit einem andern Diamant eine Furche auf der Oberfläche des zu spaltenden Steins, setzt in dieselbe die Schneide eines feinen messerförmigen Meißels oder eines stumpfen Rasirmessers ein, und schlägt rasch darauf mit einem Eisenstäbchen oder einem kleinen Hammer. Der zu spaltende Stein wird (so wie jener, mit welchem man ritzt) an dem Ende eines hölzernen Griffels oder Stabes (Kittstock) durch einen Kitt aus weißem Pech und Ziegelmehl befestigt. Zur vollkommenen Herstellung der Furche werden drei Diamante nach einander angewendet: zuerst ein ganzer Krystall, mit dessen Ecke man die Furche vorzeichnet, dann ein scharfkantiger Splitter, um sie tiefer einzureißen; endlich ein feiner Splitter, um sie in der Tiefe scharf

mantbort unter Zusatz von etwas Baumöl bestrichen; man setzt sie vermittelst des Rades und der Schnur in schnellen Umlauf und hält eine schon ganz fertig geschliffene Facette eines Diamants darauf an, wodurch das Diamantpulver in die Oberfläche der Theile eingedrückt und darauf befestigt wird. Dann erst kann die Arbeit selbst beginnen, indem man, bei fortgesetzter Drehung der Scheibe, deren abschleifende Wirkung auf die Steine vor sich gehen läßt, wobei man nur fleißig nachsieht, um zu beobachten, wann die angefangene Facette groß genug und vollkommen glänzend geworden ist; worauf die Doppe in der Zange gedreht werden muß, um die nächste Facette zu erzeugen. Die Drehung geschieht allein mit Zuratheziehung des Augenmaßes in dem richtigen Grade. Ebenso wird, wenn rundum eine Reihe Facetten vollendet ist, die nöthige Veränderung in der Lage des Steins gegen die Scheibenfläche für den folgenden Facettenkreis nach dem Augenmaße durch abgeänderte Neigung (oder durch Biegung) des Doppenstiels erreicht. Es ist klar, daß dieses Verfahren einem genauen Schliffe nicht förderlich sein kann, jedenfalls aber große Aufmerksamkeit und Uebung auf Seite des Arbeiters voraussetzt. Sehr empfehlenswerth ist daher die neuere, verbesserte Einrichtung, wornach die Zange mit einem Quadranten (eingetheilten Viertelkreise) in Verbindung gebracht, der Stiel der Doppe aber mit einer Theilscheibe nebst Zeiger versehen wird; so daß sowohl die Grade der Neigung, als jene der Wendung um die Achse, auf das Genaueste regulirt werden können.

Es scheint, als ob das bei'm Ritzen der Diamanten vor dem Spalten, und das bei'm Schneiden oder Grauen abfallende Pulver — das von der Oberfläche der Krystalle herrührend — eine größere Härte und dadurch einen Vorzug vor dem durch Zerreiben

Endfläche oder Kalotte eingerechnet, erhält beim Schnei-
den gewöhnlich nur 18; davon sind 8 die Flächen eines Octaeders oder einer doppelten vierseitigen Pyramide, 8 die Abstufungsflächen der 8 Endkanten dieses Körpers, 2 endlich die Abstufungsflächen der beiden Endspitzen. Tafel und Kalotte vorstellend. — Die Geräthschaften zum Schneiden oder Grauen bestehen in den erforderlichen hölzernen Kittstöcken (auf welchen man ein an der Lampenpfanne erweichtes Stück Kitt anklebt, um die Steine hineinzusetzen), und in der Schneidbüchse. Diese ist ein hölzernes, länglich viereckiges, auf dem Tisch fest angeschraubtes Kästchen von 4 Zoll Länge, 3 Zoll Breite und 3 Zoll Tiefe, mit halbzolldicken Wänden, in welches von oben ein passendes Futter von Messingblech eingelassen wird. Letzteres füllt nun die obere Hälfte des hohlen Raumes aus, und enthält in seinem Boden eine Menge kleiner Löcher, durch welche der hineinfallende Diamantstaub in die untere Abtheilung gelangt, wo er, vor Verunreinigung geschützt, sich sammelt. Oben auf dem Rande des Kästchens steht an jeder der zwei langen Seiten ein senkrechter eiserner Stift; gegen diese Stifte lehnt man bei der Arbeit die Kittstöcke an, um ihnen Stützpuncte zu geben, vermöge welcher sie als ungleicharmige Hebel zur Ausübung eines starken Druckes geeignet werden. Der Arbeiter zieht lederne Handschuhe an, steckt auf den rechten Daumen noch überdieß einen ledernen Hut, legt die zwei Kittstöcke (von welchen er in jeder Hand einen führt) nach vorerwähnter Weise auf das Kästchen und reibt nun die Diamanten kräftig gegen einander. Um die Bearbeitung auf allen Seiten vornehmen zu können, muß nach Vollendung des freistehenden Theils der Kitt mittelst der Lampe erweicht, und der Stein nun gedreht werden.

zu treffen, daß durch dieselbe die Eigenthümlichkeiten eines bestimmten Steines hervorgehoben und in das beste Licht gestellt werden. Bei gefärbten Edelsteinen ist, z. B., vorzüglich die Dicke zu berücksichtigen, bei welcher dieselben die größte Wirkung hervorbringen, und die ihnen daher gelassen werden muß; lichte gefärbte Steine bedürfen einer größern Dicke, als dunkle, um gehörig zu spielen, während die Farbe und der Glanz der letzteren oft erst durch das Dünnerschleifen hervortreten. An den meisten Gestalten, Schnittformen, welche die Schmucksteine durch das Schleifen erhalten, unterscheidet man:

1) den Obertheil (Oberkörper, Pavillon), der nach der Fassung des Steins noch sichtbar bleibt;

2) den Untertheil (Unterkörper, Cülasse), der in der Fassung sich befindet, und

3) die Rundiste (Rand), an welcher der Stein bei'm Fassen befestigt wird; sie ist die größte Durchschnittsfläche und trennt beide erstgenannte Theile von einander.

Die verschiedenen Schnittformen werden verschieden benannt; zu den wichtigeren, die noch gegenwärtig im Gebrauch sind, gehören:

1) Der Brillant; für Edelsteine im Allgemeinen der günstigste Schnitt, indem durch ihn Glanz und Feuer am Meisten hervorgehoben wird. Er besitzt Obertheil, Rundiste und Untertheil; ersterer nimmt ein Dritttheil, letzterer zwei Dritttheile der ganzen Höhe des Steines ein. Beide sind mit verschiedenen Facetten (Flächen) versehen, welche nach ihrer Lage eigene Benennungen erhalten. Diejenige Fläche des Obertheils, welche alle Facetten nach Oben begrenzt, heißt Tafel, die Fläche des Untertheils, durch welche alle Facetten nach Unten abgeschnitten werden, nennt man Kalotte; Beide laufen der Rundiste paralel und erstere besitzt die Größe von vier Neuntheilen des

r ganzen Krystalle oder Splitter dargestellten habe. rsteres benutzt man immer vorzugsweise und mit esserem Erfolge.

Daß der Stein durch Erhitzen der Doppe (Schmelung des Lothes) losgemacht und dann umgekehrt on Neuem befestigt werden muß, wenn man an das Schleifen seiner zweiten Hälfte geht, versteht sich von elbst; ebenso, daß man, um eine möglichst gleichäßige Abnutzung der Scheibe zu veranlassen, nach nd nach alle Stellen auf der Oberfläche in Gerauch nimmt, was durch Vor- oder Zurückschieben r Zangen leicht zu erreichen ist. Wird aber nach ngerer Zeit die Scheibe dennoch uneben, so schleift an sie wieder auf die schon beschriebene Weise ab, er läßt sie neu abdrehen.

Das Schleifen mit Diamantbort giebt den Diaanten nicht nur die Gestalt, sondern ohne Weiteres ich den vollkommenen Glanz; sie bedürfen daher ines besondern Polirens und werden, wenn alle ıcetten fertig sind, nur mit einem Tuche rein abewischt.

2) Edelsteinschneiderei. — Sie begreift as Schleifen aller zu Schmucksachen (Bijouterie) enenden Edelsteine, mit einziger Ausnahme des Diaants (dessen Bearbeitung, der Regel nach, ein eigees Geschäft bildet); ferner der Halbedelsteine und er Compositionssteine.

Schnittformen der Schmucksteine.

Die Formen, welche den Schmucksteinen, besonerer den kostbaren, durch das Schleifen oder Schneien gegeben werden, sind sehr verschieden, und richen sich theils nach der natürlichen Gestalt des zu earbeitenden Steines, theils nach dessen andern Eienschaften. Jedenfalls ist die Wahl der Form so

zu treffen, daß durch dieselbe die Eigenthümlichkeiten eines bestimmten Steines hervorgehoben und in das beste Licht gestellt werden. Bei gefärbten Edelsteinen ist, z. B., vorzüglich die Dicke zu berücksichtigen, bei welcher dieselben die größte Wirkung hervorbringen, und die ihnen daher gelassen werden muß; lichte gefärbte Steine bedürfen einer größern Dicke, als dunkle, um gehörig zu spielen, während die Farbe und der Glanz der letzteren oft erst durch das Dünnerschleifen hervortreten. An den meisten Gestalten, Schnittformen, welche die Schmucksteine durch das Schleifen erhalten, unterscheidet man:

1) den Obertheil (Oberkörper, Pavillon), der nach der Fassung des Steins noch sichtbar bleibt;

2) den Untertheil (Unterkörper, Cülasse), der in der Fassung sich befindet, und

3) die Rundiste (Rand), an welcher der Stein bei'm Fassen befestigt wird; sie ist die größte Durchschnittsfläche und trennt beide erstgenannte Theile von einander.

Die verschiedenen Schnittformen werden verschieden benannt; zu den wichtigeren, die noch gegenwärtig im Gebrauch sind, gehören:

1) Der Brillant; für Edelsteine im Allgemeinen der günstigste Schnitt, indem durch ihn Glanz und Feuer am Meisten hervorgehoben wird. Er besitzt Obertheil, Rundiste und Untertheil; ersterer nimmt ein Dritttheil, letzterer zwei Dritttheile der ganzen Höhe des Steines ein. Beide sind mit verschiedenen Facetten (Flächen) versehen, welche nach ihrer Lage eigene Benennungen erhalten. Diejenige Fläche des Obertheils, welche alle Facetten nach Oben begrenzt, heißt Tafel, die Fläche des Untertheils, durch welche alle Facetten nach Unten abgeschnitten werden, nennt man Kalotte; Beide laufen der Rundiste paralel und erstere besitzt die Größe von vier Neuntheilen des

hmessers der Rundiste, während die Kalotte nur
Fünftheil der Größe der Tafel hat. Sternfacet-
werden diejenigen Flächen genannt, welche mit
größeren Seite an der Tafel anliegen. Quer-
ten aber sind solche, die an die Rundiste mit
Seite stoßen. Nach der Zahl der Facetten un-
heidet man:

a) Dreifachen Brillant (dreifaches Gut)
. 108, Taf. VI). Er besitzt am Obertheil die
l mit 32 Facetten, die in drei Reihen so herum-
n, daß Stern- und Querfacetten dreiseitig, die
chen diesen liegenden aber vierseitig sind; am Un-
eile die Kalotte mit 24 Facetten, von welchen
16 Querfacetten dreiseitig, die andern an die
otte grenzenden aber abwechselnd vier- und fünf-
g sich zeigen. Im Ganzen besitzt diese Schnitt-
1 58 Flächen.

b) Zweifachen Brillant (zweifaches Gut)
ur 109). Am Obertheile befinden sich, außer
Tafel, 24 dreiseitige Facetten in zwei Reihen,
Untertheile die Kalotte und 8—12 Facetten, von
hen die Querfacetten dreiseitig, die andern fünf-
g sind.

Brillonetten oder Halbbrillanten werden
e Brillanten genannt, bei denen der Untertheil
t.

2) Die Rosette (Rose, Raute, Rauten-
n). Eine Form, die dann angewendet wird,
n der Stein nur mit großem Verlust an seinem
perinhalte zum Brillanten geschnitten werden kann.
besitzt nur einen Obertheil in der Form einer
amide, ist unten flach und oben mit zwei Reihen
etten versehen, von welchen die in eine Spitze
zusammenlaufenden Stern-, die unteren Quer-
tten genannt werden. Erstere sind immer drei-
g, letztere meistens auch und nur dann vierseitig,

wenn sie in gleicher Anzahl mit jenen angeschliffen werden. Eine wohlgeschliffene Rosette muß die Hälfte des Durchmessers der Grundfläche zu ihrer Höhe haben. Die Lage und Anzahl der Facetten rufen verschiedene Rosetten hervor, unter denen vorzüglich zu bemerken sind:

a) Die holländischen oder eigentlichen Rosetten (Fig. 110), mit 6 Stern- und 18 Querfacetten.

b) Brabanter Rosetten mit der gleichen Anzahl Facetten; nur liegen bei ihnen die Sternfacetten mehr flach.

c) Sogenannte **Vlakke Moderoozen** (Fig. 111), mit 6 Stern- und ebensoviel Querfacetten.

d) Stückrosen, kleine Rosetten verschiedener Art, von welchen 100 bis 160 und mehr auf ein Karat gehen.

Brioletten oder Pendeloquen (Ohrgehänge) werden hierher gezählt, indem sie die Form zweier an der Grundfläche mit einander vereinigten holländischen Rosetten besitzen.

3) Tafelstein. Man wendet diesen Schnitt nur bei Steinen von geringer Dicke an. Ober- und Untertheil sind nicht hoch, sondern etwas gedrückt, daher die Form platt, indem Tafel und Kalotte sich ziemlich ausgedehnt zeigen. Manchmal werden die Kanten der Tafel abgeschliffen, so daß vier Facetten entstehen (Fig. 112), oder man legt am Obertheil an die Tafel und die Rundiste dreiseitige Facetten willkürlich an. — Sehr flache Tafelsteine werden Dünnsteine genannt, und solche, bei welchen die Kalotte größer ist, als die Tafel, heißen halbgrundige Tafelsteine.

4) Dicksteine (Fig. 113). Besteht aus Ober-, Untertheil und Rundiste. Außer Tafel und Kalotte besitzen erstere vier vierseitige Facetten, an welchen

weilen die zur Rundiste führenden Kanten abge-
liffen sind.

5) Der Treppenschnitt; wird besonders bei färbten Steinen angewendet. Er besteht aus Ober- d Untertheil und Rundiste. Die Facetten laufen n letzterer aus, in der Form länglicher Vierecke, nehmend nach Tafel und Kalotte hin. Am Ober- eil befinden sich gewöhnlich zwei, seltener drei Fa- ttenreihen, während die Zahl derselben am Unter- eile größer ist und bei dunkler gefärbten Steinen nimmt. Ueberhaupt zieht man bei gefärbten Stei- n den Treppenschnitt des Untertheils gern allen ndern Formen vor, der Schnitt des Obertheils sei, elcher er wolle. Die Gestalt der Steine bei diesem chnitte kann übrigens vier- (Fig. 114), sechs-, acht- Fig. 115) und zwölfseitig, auch länglichrund sein.

6) Der gemischte Schnitt (Fig. 116). Am m Obertheil Brillant-, am Untertheil Treppen- hnitt. Eine der üblichsten Formen bei gefärbten Steinen, indem durch dieselbe besonders der Glanz ehoben wird.

7) Schnitt mit verlängerten Brillantfacetten (Fi- ur 117). Aehnlich dem vorhergehenden Schnitte, ur daß die Facetten des Obertheils sehr in die Länge ezogen sind; eine Form, die besonders bei nicht ge- örig dicken oder länglichen Steinen angewendet wird.

8) Schnitt mit doppelten Facetten (Fig. 118). er Obertheil ist mit zwei Reihen Facetten versehen, ährend der Untertheil den Treppenschnitt zeigt.

9) Portraitsteine, dünne, eben geschliffene lättchen, deren Rand meist mit Facetten versehen ist.

10) Bastardformen heißen die Schnitte, welche us verschiedenen Formen (namentlich von Nr. 1—4) sammengesetzt sind.

11) Kappgut werden Steine jeder Form, mit nregelmäßigen Facetten versehen, genannt.

Steine bei'm Fassen durch kleinere umgeben, wozu man besonders Stückrosen, Türkise, Granaten u. s. w. verwendet, besonders um die Eigenschaften der ersteren recht hervorzuheben. — Nach dem Fassen werden die Steine mit einem Pulver, das entweder aus einem Theil Schwefel und zwei Theilen Tripel, gelöschtem Kalk oder Knochenasche besteht, mittelst weichen Leders und einem feinen Haarbürstchen gereinigt. Das Waschen mit Seifenwasser und einem Haarbürstchen thut auch zuweilen in dieser Beziehung sehr gute Dienste.

Fehler der Schmucksteine.

Da der Werth der Edelsteine durch vorhandene Fehler sehr geschmälert wird, so ist es bei'm Einkauf derselben wichtig, sie in Bezug hierauf zu untersuchen, zumal da manche Fehler schon bei rohen Steinen nicht leicht wahrnehmbar sind, durch eine kunstgemäße Schnittform und das zweckmäßige Aufbringen des Steines aber noch mehr verdeckt werden. Größere und kostbare Edelsteine darf man daher nie gefaßt kaufen, selbst wenn die Fassung à jour oder der Kasten hinten zum Oeffnen eingerichtet wäre, weil man selbst durch den Reif an der Rundiste gewisse Fehler verbergen kann. Zu letzteren gehören nun besonders:

1) Federn, d. h., Risse oder kleine Spalten im Innern der Steine, die einen matten und falschen Schein verursachen. Man findet sie bei allen Arten von Edelsteinen.

2) Wolken; grauliche, unreine, wolkenähnliche Flecken im Innern der Steine, die nie eine reine glänzende Politur zulassen und die man am Meisten an Diamanten und blassen Rubinen trifft.

3) Sand. Körnchen von weißer, brauner oder röthlicher Farbe, im Innern der Steine sich zeigend.

4) Staub: ähnliche Körnchen, nur in größerer Menge und sehr fein vertheilt in einem Steine vorkommend.

Die Untersuchung mittelst einer guten Loupe wird in Bezug auf die drei letzten Arten von Fehlern genügen, zur Entdeckung der Federn aber nicht immer hinreichend sein. Die Steinschneider, welche bei der Bearbeitung der Steine diese Sprünge am Meisten fürchten, indem sie zuweilen jene unterbrechen und vergeblich machen, erhitzen manchmal vorher die Steine und suchen dann durch schnelles Abkühlen in kaltem Wasser die allenfalls vorhandenen Sprünge auf solche Weise zu entdecken.

Verfälschung der Edelsteine.

Bei'm Einkaufen von Edelsteinen hat man sich ferner vor der Verfälschung zu hüten. In dieser Beziehung ist besonders zu beachten:

1) Das Unterschieben minder werthvoller Edelsteine für kostbarere. Erstere sind entweder schon von Natur letzteren ähnlich, oder sie werden durch künstliche Behandlung diesen gleich gemacht. Härte und specifisches Gewicht werden in solchen Fällen besonders entscheiden.

2) Das Doubliren; indem man zwei Steine, von denen der eine als Ober-, der andere als Untertheil geschnitten ist, mit Mastix an der Rundiste zusammenkittet, um durch diese Vereinigung zu einem Ganzen Färbung und Erhöhung des Glanzes zu bewirken. Man unterscheidet:

a) Halbächte Doubletten, wenn der Obertheil aus einem ächten Steine, der Untertheil aber aus gefärbtem Bergkrystall oder Glas besteht;

b) unächte Doubletten, der Obertheil
Bergkrystall oder Glasfluß, der Untertheil gefär
tes Glas;

c) Hohldoubletten, in dem als Oberth
geschnittenen Bergkrystall wird auf der untern eben
Fläche eine halbkugelförmige Höhlung ausgeboh
diese gut polirt, mit einer gefärbten Flüssigkeit g
füllt und durch ein Krystallblättchen verkittet.

Alle diese verschiedenen Arten von Doublett
lassen sich am Sichersten erkennen, wenn man d
Steine in heißes Wasser legt, wodurch der Mast
erweicht und beide Theile auseinanderfallen. Oft e
giebt sich der Betrug auch schon aus der Unters
chung der Rundiste, indem häufig Ober- und Unte
theil des Steines nicht so genau aufeinander passe
als daß nicht Etwas zu bemerken wäre.

3) Das Verfälschen durch Glasflüss
indem man mittelst künstlicher Glascompositionen äc
Steine nachzuahmen sucht, was sehr häufig geschie
und worin man es auch schon sehr weit gebracht ha
Härte und specifisches Gewicht, besonders aber
stere, führen zur richtigen Bestimmung. Auch werd
die Glasflüsse meist durch feine Bläschen im Inne
verrathen, daher die Untersuchung mittelst eines g
ten Vergrößerungsglases zu empfehlen ist. Fern
besitzen sie, in der Regel, den Glanz und die Kla
heit der ächten Edelsteine nicht und fühlen sich au
weniger kalt an, als diese.

Preis der Schmucksteine.

Der Preis der Edelsteine hängt vorzüglich v
der Schönheit oder Gleichheit der Farbe oder de
ausgezeichneten Farbenspiel, von der Stärke d
Glanzes, von der Reinheit und Fehlerlosigkeit, v
der Art und Vollkommenheit des Schnittes, von d

eltenheit des Vorkommens und endlich von ihrer
röße ab. Letztere steigert den Werth derselben sehr,
nn gerade die geschätztesten Edelsteine werden meist
r sehr klein gefunden und lassen sich weder in klei-
n Stücken, ohne daß es bemerkbar wäre, aneinan-
rfügen, noch weniger zusammenschmelzen. Bei Halb-
elsteinen kommt vorzüglich die Farbe und Größe
d besonders die Bearbeitung bei Bestimmung des
reises in Betracht, denn gar manche derselben er-
lten erst durch letztere einen Werth. Im Allgemei-
n ist der Handel mit Edelsteinen nicht mehr so be-
utend wie früher, doch finden schöne Steine immer
re Käufer. Die Edelsteine werden nach dem Ge-
chte verkauft, nach Juwelenkarat und Granen. Ein
arat enthält vier Grane, von welchen ersteren 72
if ein Loth Cölnisch gehen. Der rohe Stein hat
der Regel den halben Preis des verarbeiteten. —
och will ich auf den Umstand aufmerksam machen,
iß die Benennungen, welche den Schmucksteinen von
n Technikern und im Handel gegeben werden, oft
chts weniger als wissenschaftlich sind; denn da meist
ich der Farbe unterschieden wird, so finden wir Mi-
eralien zusammengestellt, die weder in ihrer chemi-
hen Natur, noch hinsichtlich ihrer andern Eigenschaf-
n übereinstimmen. So wird, z. B., unter Rubin
wohl rother Saphir, wie Spinell, ja selbst röth-
cher Topas verstanden. Obgleich nun die Stein-
hneider die Verschiedenheit dieser Substanzen durch
e Härte gewahr wurden, so behielt man doch die
auptnamen bei und unterschied solche gleichfarbige
Mineralien durch Beinamen, wie, z. B., orientali-
her Topas ist ein gelber Saphir, der nur hinsicht-
ch der Farbe mit dem Topas Aehnlichkeit zeigt, und
en man von diesem durch jenes Beiwort unterschie-
en hat. Bei'm Kauf von Edelsteinen berücksichtige
an daher solche Namen, daß man durch solche nicht

irre geführt wird und am Ende Mineralien erhält, die man nicht kaufen wollte. Bei der nun folgenden Aufzählung der einzelnen Schmucksteine werde ich auf solche Benennungen aufmerksam machen.

Im Allgemeinen bestehen, wie wir sahen, die Edelsteine entweder aus einer Zusammenstellung kleiner ebener Flächen (Facetten) von dreieckiger oder anderer Gestalt: oder aus größern ebenen Flächen, mit Facetten umgeben; oder aus großen Flächen allein; oder endlich aus einer ebenen und einer schlichten gewölbten Fläche, auch wohl aus zwei gewölbten Flächen (mugeliger Schnitt). Die ersten zwei Arten kommen überwiegend häufig vor, da sie den schönsten Effect durch Glanz und Farbenspiel erzeugen; des mugeligen Schnittes bedient man sich fast nur bei undurchsichtigen oder halbdurchsichtigen Steinen, wie Opal, Türkis, Avanturin, Chrysopras, selten bei Rubin, Saphir und andern, die vollkommen durchsichtig sind.

Das Spalten ist bei einigen Edelsteinen (z. B. Smaragd, Topas rc., weniger vollkommen bei'm Rubin und Saphir) ausführbar, wird aber selten angewendet; nöthigenfalls zertheilt man fehlerhafte Steine mittelst eines Drahtes und Diamantstaub, oder an einer Schneidscheibe des Groß-Steinschneiders. Halbedelsteine, namentlich Bergkrystall, Achat, Jaspis, Chalcedon, Karneol rc., die in größeren Stücken vorkommen, auch mittelst der aus einem schmalen Streifen von dünnem Eisen- oder Kupferblech bestehenden Säge, welche mit Smirgel oder Diamantstaub versehen wird (von denen Letzterer wohl drei Mal so schnell wirkt, als Ersterer).

Die Arbeit des Edelsteinschneiders ist jener des Diamantschneiders vollkommen ähnlich, die Schleifmaschine in beiden Fällen von gleicher Construction, willkürliche und unwesentliche Verschiedenheiten ab-

rechnet. Wirkliche und wesentliche Abweichungen, gründet auf die geringere Härte der zu bearbeiten n Steine, sind nun folgende: a) Das Schlei n (d. h. die Bildung der Facetten, überhaupt der rgeschriebenen Flächen) und das Poliren (die rvorbringung des Glanzes) finden nicht vereinigt der nämlichen Operation, sondern getrennt derge lt Statt, daß der Stein zuerst völlig fertig ge liffen und dann polirt wird. b) Das Schleifen chieht nur in wenigen Fällen mit Diamantpulver, ist mit weniger harten, aber wohlfeileren Substan ; das Poliren mittelst besonderer, noch weicherer, lverförmiger Körper. c) Entsprechend verschieden eich oder sehr weich) sind auch die Stoffe, aus lchen die Schleifscheiben einerseits, die Polirschei n andererseits verfertigt werden. In den Schei n liegt der einzige Unterschied zwischen der Schleif aschine und der Polirmaschine, sowie zwischen diesen iden und der Schleifmaschine des Diamantschneiders.

Es ist daher begreiflich, daß man auf einer ein en Maschine bald schleifen, bald poliren kann, wenn an nur die Scheibe derselben auswechselt.

Diese drei Puncte erfordern eine nähere Be achtung.

Wenn man einen Körper (Stein, Metall ꝛc.) it einem Pulver schleift, welches bedeutend härter , als er selbst, so geht das Abschleifen rasch von tatten, aber es entsteht nie eine fein glänzende, von trichen oder Rissen freie Oberfläche, weil — selbst enn das Pulver sehr fein ist — zu große Theil en auf einmal losgerissen werden. Umgekehrt wird, enn das Schleifpulver sehr wenig oder gar nicht irter ist, als die Substanz des Arbeitsstückes, das eschäft langsam von Statten gehen, aber zuletzt n hoher Glanz erzeugt werden. Dieser letztere Fall ritt bei'm Schleifen des Diamantes ein, und er ist

hier der einzige mögliche, weil man keinen härteren Körper kennt, als dieser Stein ist. Gäbe es jedoch einen solchen noch härteren Stoff, so würde man ihn ohne Zweifel mit gutem Erfolge anwenden, um das Schleifen der Facetten zu beschleunigen; und nur zum Poliren würde alsdann das Diamantpulver gebraucht werden.

In Ansehung der andern Edelsteine, noch mehr der Halbedelsteine und am Meisten der Glasflüsse (unächten, künstlichen Edelsteine) liegen nun aber die Verhältnisse auf solche Weise, daß man unter einer Anzahl Substanzen die Auswahl hat, um sie als Mittel zur Bearbeitung zu benutzen. Man sucht daher Schnelligkeit der Wirkung mit gutem Erfolge und Wohlfeilheit zu vereinigen, was dadurch erreicht wird, daß man zuerst mit einem harten, schnell arbeitenden Pulver schleift, dann mit einem weniger harten nachpolirt und zu beiden Zwecken soviel möglich Stoffe in Anwendung bringt, welche einen beziehungsweise niedrigen Preis haben.

Als solche Substanzen werden gebraucht:

zum Schleifen für einige wenige der härtesten Steine: Diamantbort; für alle übrigen der Regel nach: Smirgel; in einzelnen Fällen für Steine, deren Härte nicht die des Quarzes übersteigt, wohl auch Pulver von Granaten oder Topasen;

zum Poliren — im Allgemeinen: Tripel, einschließlich derjenigen Art desselben, welche unter dem Namen englische Erde vorkommt; mitunter auch Zinnasche, Kolkothar, und für Steinarten, welche Quarz- oder geringere Härte haben, zuweilen Bimsstein, Bolus.

Das Material der Schleif- und Polirscheiben richtet sich überhaupt insofern nach der Natur der Edelsteine, als man für die härtesten Arten auch här-

tere Scheiben anwendet; für eine bestimmte Steinart ist die Polirscheibe weicher als die Schleifscheibe, oder doch nur ungefähr ebenso hart. Zum Schleifen gebraucht man Scheiben von Eisen, Messing, Kupfer, Zinn, Blei (nur für die Glasflüsse: Holz); zum Poliren solche aus Kupfer, Zinn, Zink, Holz (letztere zuweilen mit Filz überkleidet).

Bei'm Auftragen auf die Scheiben werden die Schleif- und Polirpulver mit einer Flüssigkeit zu breiartiger Consistenz angemacht: der Diamantstaub mit Baumöl; der Smirgel, das Granat- und Topaspulver mit Wasser; der Tripel und die übrigen Polirmittel ebenfalls mit Wasser. Bei'm Poliren auf der Zinnscheibe wird jedoch auch zuweilen der Tripel mit Vitriolöl benetzt.

Wiewohl in der Auswahl der Scheiben (ihrem Stoffe nach), sowie der Schleif-Polirmittel, innerhalb gewisser Grenzen, viel Willkürliches vorkommt, d. h., für eine bestimmte Art von Edelsteinen nicht streng nur eine gewisse Methode angewendet wird, so läßt sich doch die Gesammtheit der Steinarten ziemlich gut (nach großen Abstufungen der Härte) in einige Gruppen theilen, deren jede im Ganzen auf gleiche Weise behandelt wird. Hieraus entsteht denn folgende Uebersicht:

a) Sehr harte Steine, auf welche der Smirgel nur äußerst langsam einwirkt: Rubin, Saphir, orientalischer Hyacinth, oriental. Smaragd, oriental. Topas. — Schleifen auf eiserner, messingener oder kupferner Scheibe mit Diamantstaub; Poliren auf Kupfer mit Tripel.

b) Harte: Spinell, Chrysoberyll, Topas. — Schleifen auf Messing oder Kupfer (für Topas auch schon Zinn oder Blei) mit Smirgel; Poliren auf Kupfer oder Zinn mit Tripel.

c) Mittelharte: Smaragd, Beryll, A
marin, Zirkon, Turmalin, Granat, Bergkry
Amethyst, Achat, Jaspis, Chalcedon, Karneol, C
sopras, Hyacinth. — Schleifen auf Kupfer,
oder Blei mit Smirgel; Poliren meist auf
mit Tripel, oder auf Zink mit Zinnasche, zu
len auch auf Holz. Granaten von etwas beträ
cher Größe, zu Ring- und Nadelsteinen, Ohrge
gen, Arm- und Halsschmuck u. dergl., schleift man
Smirgel oder mit ihrem eigenen Pulver auf einer b
nen Scheibe, und giebt ihnen auf einer zinnernen
Tripel und Vitriolöl die Politur. Die kleinen
gegen, welche als Perlen gebraucht und auf F
gereihet werden, durchbohrt man zuerst mittelst
Diamantsplitters, schleift sie dann auf einer Sc
von feinem Sandstein mittelst Smirgel
Baumöl (wobei sehr eilig und ungenau verf
zu werden pflegt), und polirt sie auf einer H
scheibe mit Tripel und Wasser, oder auf einer
scheibe mit Tripel und Vitriolöl. — Bergkry
und Amethyste werden auf einer Kupfer- oder
scheibe mit Smirgel geschliffen, auf einer zinn
oder filzbekleideten, hölzernen Scheibe
Zinnasche, Tripel oder Bolus polirt. — Zum S
fen für Achat, Jaspis, Chalcedon, Karneol, C
sopras benutzt man öfters statt des Smirgels
Kupfer-, Zinn- oder Bleischeiben) zerstoßene schl
Granate oder Topase; und zum Poliren en
der auf der Zinnscheibe, Bimsstein, englische C
auch Zinnasche, oder auf einer hölzernen Sc
Bimsstein.

d) Weiche: Obsidian, Chrysolith, Opal,
lar, Türkis, Lasurstein. — Schleifen auf bleier
wohl auch zinnernen Scheiben mittelst Smirgel;
liren auf Zinn oder hartem Holz mit Tripel, ma
mal auf Holz mit Bimsstein.

e) Glasflüsse pflegt man auf Holzscheiben
wohl zu schleifen, als zu poliren, ersteres mit Smir=
l, letzteres mit Tripel.

Der Anfang des Schleifens wird immer damit
macht, daß man dem an einem Kittstocke (mittelst
tt aus Ziegelmehl, weißem Pech und etwas Ma=
r) befestigten Steine die vorgeschriebene Figur aus
m Rohen ertheilt, wobei auf Bildung von regel=
ßigen Facetten noch kein Bedacht genommen wird.
iese Vorarbeit heißt das Rundiren, und dabei
rd der Kittstock frei in der Hand gehalten und
ch Erforderniß gedreht. Das alsdann folgende
chneiden ist der zweite und wichtigste Abschnitt
s Schleifens und besteht in der Vollendung der
estalt, wozu, wenn der Stein Facetten erhalten
ll, der Kittstock in einen Quadranten gesetzt,
r mugeligen Schliff aber fortwährend nur mit der
and bewegt wird. Der Quadrant ist am Besten
it einer Gradeintheilung und überdies an einem
ohre, worin der Kittstock geschoben wird, mit einer
heilscheibe versehen (wie bei'm Schleifen der Dia=
anten erwähnt wurde), damit in allen Beziehungen
: richtige Lage des Steins gegen die Scheiben=
erfläche leicht und genau erlangt werden kann: ge=
öhnlich bedient man sich sehr einfach eingerichteter,
ir von Holz gemachter Quadranten ohne Theilung,
if welchen der Kittstock nach dem Augenmaße ge=
chtet und festgestellt werden muß. — Das Verfah=
n bei'm Poliren weicht von jenem bei'm Schnei=
n nur durch die Verschiedenheit der Scheibe und
s auf dieselbe aufgetragenen Mittels ab.

3) Groß=Steinschneiderei. — Dieser Ab=
hnitt bildet den Uebergang von der Bereitung der
gentlichen Schmucksteine zu der Verfertigung größe=
r Gegenstände aus weniger kostbaren Steinarten
nd knüpft, so zu sagen, diese beiden Hauptabthei=

lungen der Steinverarbeitung aneinander. Denn während der Groß-Steinschneider auf der einen Seite noch mit Verfertigung eigentlicher Schmuckgegenstände, besonders größeren Umfanges und von glattem Schliff, ohne oder mit wenig Facettirung (z. B. Ringsteine, Kreuze u. dergl.), sich beschäftigt, stellt er auf der andern Seite aus weniger kostbaren Steingattungen, wie Achat, Feuerstein, Chalcedon, Holzstein, Granit, feinen Marmorarten u. s. w., solche Gegenstände dar, welche nicht mehr unter den Begriff der Schmuckwaaren gehören, namentlich ganze Petschafte, Briefbeschwerer, Schalen, Dosen, kleine Büchsen und Etuis, Schreibzeuge, Stockknöpfe, Messerhefte, Plättchen zu eingelegter Arbeit und für Mineralien[...] lungen ꝛc. Das, was sein Arbeitsgebiet begren[...] wesentlich der Umstand, daß er zur Hervorbrin[...] aller Formen in Stein (abgesehen von der etwa [...] ausgehenden Zertheilung durch ungezahnte S[...] mittelst Smirgel) ausschließlich des Schleifens bedient; und gerade hierdurch schließen sich seine [...]ductionen den auf ähnliche Weise erzeugten der A[...]schleifereien ꝛc. an, über welche bereits schon [...] Nöthige mitgetheilt worden ist.

In einigen Fällen werden größere flache [...]beitsstücke aus freier Hand geschliffen, wobei m[...] ihre Oberfläche mit Metallplatten oder Holzstü[...] übertreibt, nachdem Smirgel (oftmals zum Rohsch[...]fen auch nur scharfer Quarzsand) mit Wasser auf[...]tragen ist; das Poliren geschieht alsdann auf äh[...]liche Weise mit Kolkothar, Zinnasche oder Trip[...] ebenfalls im nassen Zustande, jedoch unter Anwe[...]dung von Holz, welches oft mit Leder oder Hutfi[...] überzogen wird.

Das regelmäßige Arbeitsgeräth ist jedoch ein[...] **Drehbank**, auf welcher das Schleifen und Polire[...] sowie das vorläufig etwa nöthige Zertheilen oder Zu[...]

)en kleinerer Steinstücke, mittelst drehender Be=
ıg unter großem Zeitgewinne geschieht. Diese
)ank des Groß=Steinschneiders stimmt in allen
tlichen Puncten mit jener des Glasschleifers,
ıit der des Kunst=Steinschneiders oder Stein=
ırs überein, und unterscheidet sich von letzterer
ırch beträchtlichere Größe und Stärke aller Theile.
e (mittelst Schwungrad und Rolle durch eine
r ohne Ende umgetriebene) Drehbankspindel
)er Stiel einer kreisrunden Scheibe eingesetzt,
man unter einem gehörigen Vorrathe nach Be=
usgewählt. Die Scheiben stehen und bewegen
mnach in einer verticalen Ebene, was sie
er Scheibe des Diamant= und Klein=Stein=
ers unterscheidet, und hier darum nöthig ist,
icht nur die Fläche, sondern noch häufiger der
derselben gebraucht wird, in welchem Falle
as Arbeitsstück von Unten gegen die Scheibe
. Es sind drei Hauptarten von Scheiben
, nämlich Schneidscheiben, Schleifschei=
nd Polirscheiben, jede Art von verschiede=
urchmessern (3 Linien bis 6 Zoll, auch noch
r); bei Allen sitzt der Stiel oder die Achse
ıf der hintern Seite, so daß die Vorderfläche
frei und glatt ist. Die Schneidscheiben sind
innem Eisen= oder Kupferblech und dienen als
hnte Kreissägen zum Einschneiden und Durch=
en der Steine. Die Schleifscheiben (von Ei=
er Kupfer, manche der größern auch von fein=
n Sandstein) messen von 1 Linie bis 1 Zoll
Dicke, sind am Rande theils flach, theils ab=
et, theils zugeschärft; auf der Vorderfläche
er eben, oder convex, rund, einige der klein=
ich in Form eines Kegels zugespitzt oder zur
eines cylindrischen Stiftes verlängert. Die
heiben endlich sind in Gestalt übereinstimmend

mit den Schleifscheiben, jedoch aus Zinn, ei
schung von Zinn und Blei, oder aus harte
gemacht, und im letzteren Falle mit feinem
nutztem Hutfilz überzogen.

Zum Schneiden und Schleifen wird be
beitung sehr harter Edelsteine Diamantstaub
in allen andern Fällen Smirgel mit Wasse
tragen; nur die Scheiben von Sandstein we
Wasser ohne Zusatz benetzt. Bei'm Poliren n
fangs auf den Zinnscheiben sehr feiner Smi
Baumöl, nachher Tripel mit Wasser auf zi
Bimsstein mit Wasser auf hölzernen, oder K
mit Wasser auf filzbekleideten Scheiben ange

Bei der Arbeit stützt der Steinschneider d
auf zwei Kissen, welche er unter die Ellenbog
um so recht fest und sicher den Stein zu hal
nach Erforderniß in einer oder der andern
die Scheibe angedrückt, zweckmäßig fortbew
gewendet wird. Dies ist Alles, was sich im A
nen über das Verfahren sagen läßt; denn di
heiten modificiren sich in's Unendliche nach
zuarbeitenden Gestalt, wobei der vollkomm
möglichst schnelle Erfolg zum größten Th
richtiger Auswahl der Werkzeuge (Scheiben)
der Handfertigkeit des Arbeiters abhängt.
dessen doch durch ein Paar Beispiele einige
rung zu geben, soll Folgendes angeführt we

Eine Platte wird mit der Schneidsche
Gestalt und Größe zurechtgeschnitten; dann
auf der breiten Vorderseite einer flachen Sche
(wenn sie etwas groß ist) an deren cylindris
fläche (Stirn), unter der man sie nach u
durchführt, eben geschliffen. Das Poliren
mit derselben Handhabung. Ebenso verfä
bei'm Schleifen und Poliren der ebenen Auß
eines hohlen Gegenstandes.

Um eine runde Dose darzustellen, wird der mas-
e Stein achteckig mittelst der Schneidscheibe zuge-
nitten; dann schleift man allmählig die Ecken auf
Stirn einer großen, dicken Scheibe ab, bis die
htige glatte Rundung hervorgebracht ist. Die Aus-
hlung beginnt damit, daß die zu der offenen Seite
stimmte Steinfläche an die Stirn einer kleineren
d dünneren Scheibe angehalten und dabei der Stein
twährend um seinen Mittelpunct gedreht wird. So
det sich zuletzt ein hohler Kugelabschnitt, den man
t einer noch kleineren Scheibe in derselben Weise
eiter vertieft. Um diese kugelige Höhlung in eine
lindrische zu verwandeln, läßt man eine sehr kleine
cheibe, mit Stirn und Kreisfläche zugleich, so wir-
n, daß ihre Lage parallel zu dem Boden der Dose
t, während man letztere stets im Kreise herumbe-
egt. Hiernach ergiebt sich das Verfahren zur Aus-
öhlung einer viereckigen Dose fast von selbst. Die
ste Anlage der Höhlung wird in diesem Falle —
a man den Stein nicht drehen darf — ein Cylin-
erabschnitt, und es müssen alsdann nur noch die
n zwei gegenüberstehenden Seiten stehen gebliebenen
Massen mit einer kleinen Scheibe herausgeschliffen
verden, um auch diese beiden Wände fertig zu ma-
hen. Dies geschieht, indem diejenige Wand, an
velcher man inwendig arbeitet, nach Unten gehalten
nd die ganze Dose in der Längenrichtung eben die-
er Wand fortbewegt wird. Die Ausbildung der in-
eren rundlichen Ecken wird mittelst einer der aller-
leinsten Scheiben bewerkstelligt, die, z. B., nur 2 Li-
ien Durchmesser, aber wohl 1 Zoll Dicke hat (also
igentlich ein Stift von 1 Zoll Länge bei 2 Linien
Dicke zu nennen ist) und bis auf den Boden ein-
eschoben wird, so daß ihre cylindrische Seitenfläche
ie Ecke bearbeitet. Sollen die Ecken scharfwinkelig
verden, so wird endlich noch ein spitziger Stift an-

gewendet, auf dessen Spitze man den Ecken
hin und her (aus und ein) bewegt. Will m
dem Dosenrande einen Falz zum Uebergreif
Deckels anbringen, so wird in solcher Entf
von der Randkante, wie die beabsichtigte Hö
Falzes vorschreibt, rundherum eine Linie m
Schneidscheibe eingeschnitten und der dadurch be
überflüssige Theil der Steinmasse mit einer fl
digen Scheibe weggeschliffen.

Oefters hat der Steinschneider Löcher zu
ren, wozu er sich derselben Arten von Bohre
dient, welche bei'm Bohren in Glas gebrä
sind, nämlich in eiserne Stifte gefaßter Diama
ter für die kleinsten, kupferner Stifte mit S
oder eiserner Stifte mit Diamantpulver für
größere, und kupferner Röhren mit Smirgel
größten (über 1 Linie weiten) Löcher. Mit
förmigen Bohrern (die einen unzerkleinerten S
absondern) macht man, z. B., die Löcher dur
nerne Stockknöpfe, wie auch die Höhlungen
cylindrischer Etuis. Da indeß bei diesen l
nicht völlig durchgebohrt wird, so muß der i
nern stehen bleibende Cylinder oder Zapfen be
abgesprengt oder herausgebrochen werden,
man den Boden der Höhlung mit der ebenen
einer kleinen Scheibe glatt schleift.

4) Graviren in Stein (Kunst-S
schneiderei oder Steinschneiden in der
Bedeutung). — Die Aufgabe besteht hier
Ausarbeitung von Figuren oder andern bel
plastischen Darstellungen in Edelsteinen und
edelsteinen. Sie wird gelöst entweder, indem
die Zeichnung einwärts (vertieft), oder indem
sie hervortretend (in Relief) arbeitet. Von der
Art sind die Erzeugnisse des Wappenschnei
auf Petschaften, Siegelringen u. dergl. in Ka

Jaspis, Chalcedon, Achat, Heliotrop, Chrysopras, Amethyst, Bergkrystall, Smaragd, Topas rc., auch in künstlichen Edelsteinen oder Glasflüssen. Aus Onyx (einem Achat mit parallel laufenden, scharf abgegrenzten Schichten von verschiedener Farbe) werden die sogenannten Gemmen verfertigt, welche Intaglien heißen, wenn die Figuren vertieft, dagegen Cameen, wenn sie in Relief ausgearbeitet sind. Dabei wird die eine farbige Schicht (bei den Intaglien innerhalb, bei den Cameen außerhalb der Umrisse der Zeichnung) bis auf die darunter liegende anders gefärbte Schicht weggenommen, und es erscheint daher die Darstellung auch an Farbe von dem umgebenden glatten Grunde verschieden. In Italien werden die Cameen ungemein schön und täuschend nachgeahmt, indem man mehre Gattungen Muscheln, welche verschiedenfarbige Lagen (z. B. rauchgrau und weiß, oder bläulich opalisirend und gelblichweiß, oder fleischroth und weiß) darbieten, in ganz übereinstimmender Weise bearbeitet. Da diese jedoch viel weicher sind als Onyx, so gestatten sie die Anwendung der Grabstichel und sind mithin — technisch betrachtet — ein Erzeugniß anderer Art, dessen Hervorbringung weit weniger Schwierigkeiten unterliegt, als die der ächten Cameen durch Schleifen.

Das Graviren in Edelsteinen ist, sofern man sie in rein technischer Beziehung betrachtet, anzusehen als die sogenannte Groß-Steinschneiderei, modificirt durch Anwendung auf kleine und feine Gegenstände vermittelst entsprechend verkleinerter und zart gebauter Werkzeuge. Die Schleifscheiben, welche man hier gebraucht, halten selten bis zu 1 Zoll im Durchmesser, und sind am öftersten unter einer Linie, ja bis zu einem so geringen Umfange herabgebracht, daß sie als Knöpfchen erscheinen, deren Gestalt kaum mehr mit freiem Auge genau zu unterscheiden ist; sie säh-

ren auch den eigenthümlichen Namen Zeiger (wie der in Metall arbeitende Graveur seine Stichel nennt). Mittelst dieser Werkzeuge wird die ganze Arbeit durch Schleifen auf der Drehbank ausgeführt und nur in den feinsten Theilen wird öfters durch wirkliches Graviren zuletzt nachgeholfen, wozu man aber keine stählernen Grabstichel, sondern nur Diamantsplitter oder eigene für diesen Zweck geschliffene Diamante, in eiserne Griffel gefaßt, anwenden kann.

Die Drehbank des Steinschneiders ist ein Tisch von 32 Zoll Höhe und, z. B., 3 Fuß Länge auf 18 Zoll Breite. In der vordern langen Kante des Blattes, vor welcher der Arbeiter sitzt, ist ein bogenförmiger Ausschnitt von 15 Zoll Länge und 7 Zoll Tiefe gemacht, um eine größere Annäherung des Körpers zu gestatten; übrigens ist die Tafel auf allen Seiten mit einem leistenförmigen Rande von ½ Zoll Höhe und Breite eingefaßt, damit die kleinen niedergelegten Gegenstände nicht hinabrollen können, und unter derselben sind Schiebladen zur Aufbewahrung der Geräthschaften, Steine 2c. angebracht. In der Nähe derjenigen schmalen Seite, welche dem Arbeiter zur linken Hand liegt, erhebt sich von dem Tische eine eiserne Docke mit der Drehbankspindel, in welche letztere die Zeiger eingesteckt werden. Die Beschaffenheit dieser verschiedenen Theile ergiebt sich aus den Abbildungen auf Tafel VI.

Fig. 121 zeigt den Aufriß jener Seite, welche dem Arbeiter zugewendet ist, nebst einem Theile des Tischblattes Z Z im senkrechten Durchschnitte; Fig. 122 die Ansicht vom vordern Ende der Spindel aus, wo ein Stück des Tisches Z durch punctirte Linien angegeben erscheint; Fig. 123 den Grundriß. Die vierkantige eiserne Docke A sitzt mit ihrer Platte oder Flansche C in einer passend ausgestemmten Vertiefung der Tafel und setzt sich unterhalb derselben in Gestalt

einer Schraube B fort, deren Mutter D die Befestigung herstellt. Der breitere und dickere Kopf dieser Docke ist gabelartig in zwei Wände EE und FF getheilt, deren jede die Docke wieder in einem breiten Ausschnitte im Spindellager aufnimmt. Zu diesem Behufe sind (wie gewöhnlich in ähnlichen Fällen) die senkrechten Seiten der Ausschnitte doppelt abgeschrägt, die Lager selbst aber äußerlich entsprechend dreieckig ausgehöhlt. Da letztere von Oben her eingesetzt werden müssen, so bedarf man zur Schließung der Einschnitte der beiden Deckel l, l, von welchen ein jeder mittelst zweier Schrauben befestigt wird. Das Ganze wird mit einer darüber gestürzten Messingblechkappe von der durch die Punctirung N N N angedeuteten Gestalt bedeckt, damit der Arbeiter hierauf seine hohle linke Hand mit Bequemlichkeit legen kann, um mit deren herabgebogenen Fingern den Stein bei der Bearbeitung zu halten.

Die Lager sind zweitheilig und aus Messing verfertigt; zwischen dem Oberlager und dem Deckel l ist ein gebogener Streifen von hartgeschlagenem Messingblech als Druckfeder eingelegt (in Fig. 122 unter l durch eine einfache, aber starke Linie ausgedrückt), um einer schlotternden Bewegung der Spindel vorzubeugen. In Fig. 123 sind die Deckel l, l, die Druckfedern und die Oberlager weggelassen, um die Unterlager sowohl, als die vollständige Gestalt der Spindel, sichtbar zu machen. Dagegen stellen Fig. 124 bis 126 die eben genannten Bestandtheile abgesondert im Aufriß und Grundriß dar, nämlich Fig. 124 eines der Oberlager, Fig. 125 eine der Druckfedern und Fig. 126 einen der Deckel l.

Die eiserne Spindel ab (in der Hälfte ihrer wirklichen Größe, und durchschnitten mittelst Fig. 127 dargestellt) wird gegen Längenverschiebung in ihren Lagern dadurch gesichert, daß sie zwei rundliche Wülste

e, e erhält, für welche in den Lagern die entsprechenden Aushöhlungen sich befinden (s. Fig. 124). Auf ihr sitzt eine messingene Rolle c, über welche die Schnur ohne Ende geht, wie **MM**, Fig. 122, zeigt. Diese Schnur ist durch zwei Löcher des Tischblattes geleitet und liegt unterhalb des letzteren auf einem hölzernen Rade von 15 Zoll Durchmesser, welches auf die bekannte Weise vermittelst eines Trittes in drehende Bewegung gesetzt wird. Da der Durchmesser der Rolle c, auf dem Grunde ihrer Furche, sehr nahe 1 Zoll beträgt, so macht die Spindel ziemlich 15 Umläufe während jedes Radumganges. Im Innern ist die Spindel von Ende zu Ende durchbohrt, wie Fig. 127 zeigt; etwa ein Drittel dieser Höhlung — bei h — ist eng und cylindrisch, der Rest sanft conisch, nach a hin sich erweiternd. Am Rande der Oeffnung bei a ist eine kleine Kerbe eingefeilt, wie man in Fig. 122 an der einen Seite des (die conische Höhlung ausdrückenden) schraffirten Ringes angedeutet sieht; zugleich befindet sich an diesem Ende der Spindel eine kleine Druckschraube d.

Die Schneid- oder Schleifwerkzeuge (Zeiger) sind in Fig. 128 in der wirklichen Größe abgebildet. Jedes derselben ist mit einem conischen, aus Schnellloth (Mischung von Zinn und Blei) gegossenen Zapfen i i versehen, wird mittelst dessen in die Oeffnung der Spindel bei a (Fig. 121, 122, 123, 127) eingesteckt, und durch sanftes Anziehen der Druckschraube d befestigt.

Die Verfertigung der Metallzapfen i geschieht vor der Zurichtung des Zeigers durch Gießen in der Spindelhöhlung selbst, wozu die Veranstaltung getroffen wird, welche Fig. 127 deutlich darstellt. Man schiebt, nachdem die aus der Maschine genommene Spindel senkrecht aufgestellt ist, in dieselbe zuerst einen conischen eisernen Kern g, der mitten auf seiner

obern Grundfläche ein conisches Grübchen (einen so-
genannten Körnerpunct) enthält, stellt ein Stück dicken
Eisendrahtes mit seinem spitz zugefeilten Ende in
dieses Grübchen, hält dasselbe durch irgend eine
einfache Vorrichtung dergestalt fest, daß es sich in
der Achse der Spindelbohrung befindet, und gießt
nun den Raum i i mit geschmolzenem Schnellloth voll.
Dieses, indem es auch die vorhin erwähnte Kerbe
ausfüllt, erzeugt auf dem Zapfen eine kleine Her-
vorragung (k, Fig. 128 A und B), welche es leicht
macht, jedes Mal den Zeiger in der nämlichen Lage
in die Spindel einzusetzen und so dessen richtiges
Rundlaufen zu sichern. Um einen festsitzenden Zeiger
aus der Spindel herauszuschieben, stößt man mit
einem Stifte von hinten (durch die Bohrung h) ge-
gen den Zapfen. Der Kern g dient nur bei'm Gie-
ßen der Zapfen und wird daher ausschließlich zu die-
sem Zwecke in's Innere der Spindel gebracht, sonst
aber unter den übrigen Geräthschaften aufbewahrt.

Erst wenn man auf die beschriebene Weise die
Zapfen an Stücken Eisendraht von der nöthigen Länge
und Dicke gegossen hat, werden letztere in diejenige
Gestalt zugerichtet, welche sie als Zeiger haben müs-
sen. Dies geschieht durch Abdrehen mittelst eines
gewöhnlichen Drehstichels in der Steinschneider-Dreh-
bank selbst, welche zu dem Behufe mit einer Auflage,
gleich der eines Uhrmacher-Drehstuhls, versehen ist.
Während des Gebrauchs der Maschine zum Stein-
schneiden ist die Auflage abgenommen und bei Seite
gelegt; sie wird nur angesteckt, wenn man neue Zei-
ger zu verfertigen, oder abgenutzte durch Nachdrehen
zu repariren hat. Die Art ihrer Anbringung zeigen
Fig. 121, 122, 123 zur Genüge. Die eiserne Stange
G H wird durch ein dazu passendes Loch der Docke
A geschoben und hierin mittelst der Druckschraube L
(Fig. 122) festgehalten; J ist die auf der Stange

verschiebbare Hülse mit ihrer Druckschraube m
Auflage selbst, von bekannter Einrichtung.

Der wichtigste Theil des Apparates zun
schneiden sind die Zeiger (Steinzeiger)
gebräuchliche Arten auf Tafel VI durch Fig.
bis Q nach dem wahren (unverkleinerten) A
vorgestellt werden. Sie bestehen, wie schon
aus Eisen, und meist besitzt der Steinschne
keine andern, da er, der Regel nach, mit T
pulver arbeitet. In Glasflüsse (künstliche E
schneidet man mit Smirgel, und in diesem F
den auch kupferne Zeiger angewendet. Sol
Edelsteinen gemachte Gravirung polirt werd
gewöhnlich nicht geschieht), so gebraucht m
den hierzu dienlichen Tripel aufzutragen,
Zeiger von Kupfer, auch wohl solche von Zi
wird an letzteren nur das Knöpfchen oder die
aus Zinn gemacht, welches auf die Spi
eisernen Stiels aufgelöthet ist. — Die Abb
stellen lauter ziemlich große Exemplare vor,
an solchen die Gestalt recht deutlich durch Z
ausgedrückt werden kann; der Raumersparni
ist von **H** an bis **Q** der angegossene Zapf
gelassen.

A ist eine flache Scheibe, auf der S
oder Stirn conisch abgedreht. Man hat de
Scheiben, von etwa 1 Zoll Durchmesser an,
len Abstufungen der Größe bis hinab zu 0,
oder $\frac{1}{40}$ Zoll. **B** und **C** sind zwei Exemp
diesem Sortimente, von welchen letzteres zei
bei den Kleinsten der Durchmesser und die L
abgestutzten kegelförmigen Knöpfchens ungefäh
der gleich ausfallen. Einige dieser Werkzeu
wie **D**, auf der Stirnfläche rundum fein
man gebraucht sie zum Einschneiden paralleler
namentlich zu den Farbenschraffirungen in W

E heißt ein Flachzeiger; seine Gestalt ist die eines cylindrischen Scheibchens von 2 Linien Durchmesser und $\frac{1}{4}$ Linie Dicke bis 0,3 Linien Durchmesser und kaum 1,2 Linien Dicke. Von denselben Abstufungen der Größe giebt es auch Flachzeiger, wie H, woran beide Kreisflächen eine schwache convexe Wölbung haben.

Der Schneidezeiger ist ein scharfrandiges Scheibchen, übrigens entweder, wie F, sehr dünn, vorn bauchig, auf der Stielseite aber flach; oder, wie J, auf beiden Flächen nach dem Rande hin conisch abgedreht; und endlich, wie G, vorn flach, auf der Stielseite conisch, wie ein Schraubenkopf. Alle diese Arten kommen in Abstufungen von 3 Linien bis 0,3 Linien Durchmesser vor.

K, der Bolzenzeiger oder Bollzeiger, unterscheidet sich vom Flachzeiger E nur durch die Zurundung der Stirnfläche oder des Randes; 2 bis 0,2 Linien im Durchmesser.

L, die Flachperle, stellt ein plattgedrücktes Kügelchen dar, von den nämlichen Größenabstufungen, wie der Bolzenzeiger.

M, ein vollkommenes Kügelchen, wird Rundperle genannt; Durchmesser von 3 oder $2\frac{1}{2}$ Linien bis 0,17 ($= \frac{1}{6}$) Linien.

Der Spitzzeiger oder Spitzstichel N läuft scharfspitzig aus. Die nämliche ahlenförmige Gestalt die noch folgenden drei Arten eigen ist, nur daß statt der Spitze bei O eine halbkugelige Zurundung, bei P eine kleine, ebene Kreisfläche, endlich bei Q eine halbkugelige vertiefte Endfläche vorhanden ist.

Es ergiebt sich von selbst die Wirkung eines jeden der angeführten Zeiger, d. h., die Gestalt der Vertiefungen, welche damit ausgearbeitet werden können, und man begreift ohne Weiteres die höchst mannichfaltigen Abänderungen des Erfolgs, welche noch fer-

ner dadurch erreicht werden, daß man bald größere, bald kleinere Zeiger anwendet (von den meisten Arten pflegt eine aus 10 oder 12 Größenabstufungen bestehende Reihe vorhanden zu sein), manche derselben bald mit ihrer Endfläche, bald mit ihrer Seitenfläche (ihrem Rande) arbeiten läßt, den Stein bald ruhig anhält, bald in verschiedener Weise an dem Zeiger vorüber bewegt. Das Auftragen des angemachten Schleifpulvers geschieht dadurch, daß man ein kleines Schälchen, worin dasselbe sich befindet, unter den Zeiger hält, und durch Treten des Schwungrades die Spindel umlaufen läßt. Es ist schon erwähnt worden, daß man sich nur zum Schneiden in unächten Steinen (Glasflüssen) des Smirgels, sonst regelmäßig des Diamantstaubes bedient; beide werden mit Baumöl angemacht. In ächten Steinen wirkt Smirgel sehr langsam, wodurch nicht nur Zeitverlust entsteht, sondern auch die Zeiger (wegen des länger auf sie wirkenden Druckes) mehr verdorben werden, früher ihre regelmäßige Gestalt verlieren und öfter nachgedreht werden müssen.

Um den Stein bequem und sicher regieren zu können, befestigt man ihn mittelst eines Kittes aus weißem Pech und Ziegelmehl am Ende eines hölzernen Stäbchens (Kittstockes). Vor Anfang des Schneidens muß auf der Steinfläche die auszuarbeitende Zeichnung mit feinen Strichen entworfen werden; hierzu bedient man sich eines messingenen oder silbernen Stiftes (Reißfeder genannt) von 1 Linie Dicke, welcher 1 bis 2 Zoll weit aus einem dünnen hölzernen Hefte hervorragt und scharf zugespitzt ist. Man gebraucht ihn nach Art eines Bleistiftes, und nimmt bei'm Ziehen gerader Linien ein kleines (z. B. 3 bis 4 Zoll langes, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll breites) stählernes Lineal zu Hülfe. Der Stift färbt aber auf dem Steine nur ab, wenn dieser eine matte, rauhe Ober-

)e hat; deßhalb werden die Steine, welche der
ıſtler polirt empfängt, von ihm zuerſt matt ge=
ffen und nach vollendeter Ausarbeitung wieder
rt: Erſteres geſchieht mittelſt Smirgel und Waſ=
letzteres mit Tripel und Waſſer, und man wen=
en beiden Fällen eine bleierne Scheibe an. Auf
loſen Steinen (Bergkryſtall ꝛc.) wird die mit dem
te gemachte Zeichnung nur dann recht ſichtbar,
n man die übrigen Flächen ſchwärzt, was vor
Aufkitten durch Beräuchern an der Flamme einer
ampe geſchieht. Oftmals muß auch ſpäter noch
Reißfeder wiederholt gebraucht werden, theils,
verwiſchte Theile der Zeichnung von Neuem her=
llen, theils, um auf ſchon bearbeiteten Stellen
mals Figuren einzuzeichnen (z. B. in der ausge=
ffenen Fläche eines Wappenſchildes die einzelnen
der).

Der Anfang des Schneidens wird damit ge=
cht, daß man die Hauptumriſſe der Zeichnung mit
em Schneidezeiger (Fig. 128, F) ſo tief, als nöthig,
gravirt. Hierauf wird, ſofern die Figur im Relief
heinen ſoll, die Steinfläche außerhalb des Umriſſes
erforderlichen Tiefe weggeſchliffen. Die Ausar=
tung des Bildes ſelbſt — gleichviel, ob erhaben,
r vertieft — läßt man ſtets in der Art fortſchrei=
, daß zuerſt die größern Theile oder Hauptformen
die Reihe kommen, und allmählig zu den feineren
feinſten Einzelheiten übergegangen wird, wie bei
n plaſtiſchen Kunſtarbeiten. Um den Gang und
olg ſeiner Arbeit genau beobachten zu können, muß
Steinſchneider dieſelbe ſehr oft durch ein Vergrö=
ungsglas (eine Loupe) beſehen, oder ſogar beſtän=
unter der Loupe arbeiten, indem dieſe mittelſt
s paſſenden beweglichen Geſtelles in der zweck=
igen Lage über dem Zeiger angebracht wird.

Anhang.

Künstliche Steinmassen.

Die Nachahmung verschiedener natürlicher Steingattungen durch künstliche Zusammensetzungen findet in mehr als einer Absicht Statt, und wird mit mehr oder weniger vollkommenem Erfolge ausgeführt.

I. Künstliche Edelsteine.

Was zuerst die künstlichen Edelsteine betrifft, so liegt ihrer Fabrication ausschließlich der Zweck zum Grunde, ein Product zu erzeugen, welches so viel als möglich die schätzbaren Eigenschaften der natürlichen Edelsteine besitzt, aber zu einem viel geringeren Preise dargestellt werden kann. Der einzige bisher bekannte Weg hierzu ist die Schmelzung einer höchst klaren Glasmasse aus sehr reinen Materialien, welcher man — zur Nachbildung farbiger Edelsteine — die erforderlichen färbenden Zusätze von Metalloxyden u. s. w. giebt.

Zur Anfertigung dieser künstlichen Edelsteine ist eine Glasmasse erforderlich, welche mit der höchsten Reinheit und Farblosigkeit den äußersten Glanz vereinigt, d. h. in ihren Eigenschaften die Härte abgerechnet, dem Diamant so nahe wie möglich kommt. Dieser nach einem älteren Erfinder sogenannte Straß, ist ein mit Quarz und Borsäure geschmolzenes Glas aus ganz reinem Kali — am besten durch Alkohol gereinigtes Aetzkali. — Donault-Wieland, der sich viel mit diesem Gegenstande beschäftigt hat, giebt z. B. folgende Vorschriften:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Gemahlenen Bergkrystall	100	—	100
Sand	—	100	—
Reine Mennige	156	—	154
Bleiweiß	—	171	—
Gereinigtes Aetzkali	54	32	56
Boraxsäure	7	9	6
Arsenige Säure	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{8}$,

woraus man sieht, daß der Straß dem Flintglas sehr nahe steht und sich nur durch den höhern Bleigehalt unterscheidet. Die Analysen des Wieland'schen Straßes entsprechen der einfachen Zusammensetzung $KO, SiO_3 + 3\,PbO, SiO_3$ oder genauer $3\,KO, 4\,SiO^3 + (3\,PbO, 4\,SiO_3)$. — Durch Zusammenschmelzen des farblosen Straß mit färbenden Metallpräparaten erhält man Nachahmungen der verschiedenen Edelsteine: so des Topas mit Spießglanzglas und Goldpurpur oder mit Eisenoxyd; Rubin mit Goldpurpur; Smaragd mit Kupfer- oder Chromoxyd; Saphir mit Kobaldoxyd; Amethyst mit Kobaldoxyd und Goldpurpur; Beryll mit Spießglanzglas und Kobaldoxyd; Granat mit Goldpurpur, Spießglanzglas und Mangan u. s. w.

Die Wahl der Tiegel ist für die Straßbereitung ein sehr wichtiger Gegenstand, und es sind die hessi-

schen den Porcellantiegeln deßhalb vorzuziehen, weil die flüssige Masse nicht so leicht hindurch dringt. Zum Schmelzen des Gemenges ist jeder Porcellan- oder Töpferofen zweckmäßig, und es müssen die Schmelztiegel ohngefähr 24 Stunden darin bleiben, und dann müssen sie möglichst langsam abgekühlt werden. Ueberhaupt muß man in Bezug auf Reinheit und feine mechanische Zertheilung der Gemengtheile dieselben Vorsichtsmaßregeln anwenden, wie bei der Bereitung des optischen Glases.

Wir wollen einige Angaben über die Bereitung künstlicher Edelsteine machen.

Der Topas verändert während des Schmelzens nach der Temperatur und nach der Zeit, in welcher er der Einwirkung der Hitze ausgesetzt war, sehr leicht seine Farbe. Von dem farblosen Weiß des Straßes geht er zum Schwefelgelben, Violetten und Purpurrothen über, von welchen Farbenveränderungen man keine gehörige Rechenschaft zu geben vermag. Donault giebt folgende Mischung an:

Sehr weißer Straß	1000
Hellgelblich und orangenröthliches Antimonglas	40
Purpur des Cassius	1

Ein anderes sehr gutes Gemisch des Topas erhält man:

Straß	1000
Eisenoxyd	10.

Rubin ist von allen künstlichen Edelsteinen der werthvollste, und man erhält bei der Topasbereitung oft eine Substanz, die ganz besonders zu seiner Bereitung geeignet ist. Das Topasgemisch giebt oft eine undurchsichtige, nur an den Kanten durchscheinende und in dünnen Splittern rothe Masse. 8 Th. Straß mit einem Theile von dieser Masse, 30 Stunden lang in einem hessischen Tiegel, in einem Tö-

erofen geschmolzen, geben schöne, gelbliche Krystalle,
e dem Straß gleichen und die, vor dem Löthrohre
ochmals geschmolzen, den schönsten orientalischen
ubin geben.

Einen weniger schönen Rubin von verschiedenen
arbennüancen erhält man aus:

Farblosem Straß	1000
Manganoxyd	25.

Smaragd. — Die den natürlichen Smaragd
n ähnlichste Nachahmung erhält man aus folgendem
emenge:

Farbloser Straß	1000
Reines Kupferoryd	8
Chromoryd	0,2.

Saphir. — Ein schöner, blauer, orientalischer
ord erlangt, wenn man sehr weißen Straß und rei-
es Kobaldoxyd in einem hessischen Tiegel, der ge-
hörig verschlossen ist, 30 Stunden lang schmilzt. Die
ngewendeten Verhältnisse sind folgende:

Farbloser Straß	1000
Kobaldoxyd	15.

Amethyst. — Die beste Zusammensetzung da-
r ist folgende:

Farbloser Straß	1000
Manganoxyd	8
Kobaldoryd	5
Goldpurpur	0,2.

Syrischer Granat wird erlangt von:

Farblosem Straß	1000
Antimonglas	500
Goldpurpur	4
Manganoryd	4.

Der bekannte französische Bergingenieur Ebel-
en ist auf folgende sinnreiche Weise dahin gelangt,
ehre krystallisirte Mineralspecies künstlich nachzubil-
n, deren Erzeugung bis jetzt weder auf plutonischem

noch neptunischem Wege gelingen wollte, die von demselben versuchten Nachbildungen beschränken sich zwar gegenwärtig nur auf die Familie Spinelle; es ist aber mit Sicherheit anzunehmen, daß sie auch auf viele andere Mineralien mit gleich gutem Erfolge ausgedehnt werden können. Die Methode gründet sich einerseits auf die Eigenschaft der Borarsäure, bei'm Schmelzen alle Metalloxyde aufzulösen, andererseits auf die Flüssigkeit dieser Säure in sehr hoher Temperatur. Der Verfasser vermuthet, daß es möglich sein werde, diese Säure ebenso als Lösungsmittel auf trocknem Wege zu benutzen, wie man das Wasser auf dem nassen Wege benutzt, und diese Vermuthung wurde auf experimentalem Wege auf's Vollständigste bestätigt.

1 Theil Borsäure, 2 Theile eines Gemenges von gleichem Aeq. Thonerde und Talkerde und $\frac{1}{2}$ bis 1 Proc. doppelt chromsaures Kali geben, auf Platinblech in einer Bisquitkapsel im heftigsten Porcellanofenfeuer ein Product, welches an der Oberfläche und in den im Innern erzeugten Höhlungen deutliche, durchsichtige octaëdrische Krystalle zeigte, welche Quarz stark ritzten. Durch's Löthrohr konnten dieselben durchaus nicht wieder zum Schmelzen gebracht werden.

Bei der Anwendung von Manganoxydul, statt der Talkerde, erhielt man ein in Würfeln krystallisirtes Mineral, welches ebenfalls härter als Quarz. Kobald der Talkerde substituirt, lieferte schwarzblaue, octaëdrische gleichfalls den Quarz- obwohl nur schwierig ritzende Krystalle. Ebenso wurde bei Anwendung von Glycinerde künstlicher krystallinischer Cymophan erhalten. Vorläufige Versuche zeigten auch, daß man auf ähnliche Weise manche Silicate, welche in der höchsten Hitze unserer Oefen unschmelzbar

, durch Hülfe der Borsäure künstlich nachbilden
ne.

Die meisten Arten der Edelsteine können auf
e Weise hinsichtlich der Farbe im höchen Grade
schend nachgeahmt werden; allein was den künst-
en Steinen nicht genügend gegeben werden kann,
die große Härte, die Fähigkeit, durch Schleifen
Poliren einen eben so hohen Glanz anzuneh-
, und zum Theil das eigenthümliche ausgezeich-
e Farbenspiel (wie bei'm Diamant und Opal).
ber hat man schon längst den Kunstgriff gebraucht,
Plättchen echten Steines auf einer Unterlage von
asfluß zu befestigen, wodurch die sogenannten
lbächten Doubletten entstehen. Diese ver-
igt man neuerlich in Frankreich äußerst täuschend
ch Aufschmelzen (statt Aufkitten) des aus Glas
ehenden Untertheils auf den echten Obertheil. Bei
chen Zusammensetzungen ist die Probe mit heißem
sser (um den verbindenden Kitt aufzuweichen)
kungslos, und nur das Probiren auf die Härte,
ch Ritzen, führt sicher zur Erkennung; jedoch kann
selbe bei gefaßten Steinen in der Regel nicht
gewendet werden. Es kommen Rubin-, Saphir-,
hmaragd-Doubletten u. s. w. dieser Art vor, wel-
bei sehr geringem Preise alle Schönheit der ganz
en Steine darbieten, und zur Unterscheidung von
teren eine sehr sorgfältige Untersuchung nöthig
chen.

Die Darstellung künstlicher Bausteine,

ner solcher steinartiger Compositionen, woraus Ge-
fe, architectonische Ornamente, Wasserröhren und
nnen, Büsten, Statuen u. s. w. gemacht werden,
wohl oft, jedoch gerade nicht immer, den Zweck,
nit bestimmte natürliche Steingattungen in allen
genschaften (auch den unwesentlichen, namentlich

der Farbe) nachzubilden; vielmehr beabsichtigt
häufig nur, ein mehr oder weniger vollkom
Surrogat zu erlangen, dessen Ansehen von
der natürlichen Steine verschieden ist, ohne
zu erwecken. Das wichtigste Beispiel dieser Ar
in den Backsteinen (Ziegeln), Gesimsen, Ornam
Rauch- und Wasserröhren u. s. w. von gebr
ter Thonmasse vor. Mit Ausschließung
Gegenstände, welche nicht hierher gehören,
den wir in Folgendem die brauchbareren der
artigen Compositionen kurz besprechen, vo
nen im Allgemeinen die Bemerkung gilt, d
meist weniger den Vorzug einer großen Mate
Wohlfeilheit, als die oft höchst schätzbare
lichkeit darbieten, durch Pressen oder Gieße
Formen ihnen alle beliebigen Gestalten zu
wodurch die bei natürlichem Steine nöthige
des Behauens u. s. w. wegfällt, und aller
die fertigen Gegenstände viel wohlfeil
stehen kommen, selbst wenn der Rohstoff a
theurer sein sollte, als der unverarbeitete nat
Stein. Hierzu kommt in manchen Fällen no
Grad von Wasserdichtigkeit und Wett
ständigkeit, wie man ihn bei vielen der ger
natürlichen Steinarten gar nicht, oder nicht so
gezeichnet, antrifft.

1) Der gebrannte und zu Pulver gestoßene
gemahlene Gyps erhärtet, wenn man ihn
Wasser zu Brei anrührt, in kurzer Zeit; und
bekannt, wie man dieses Verhalten benutzt, um
Gießen eine Menge der verschiedensten Gegen
zu verfertigen. Ohne weitere Zubereitung sin
Gypsgüsse im Freien nicht dauerhaft, da sie
von der Nässe leiden; überdieß ist ihre Härte g
Durch wiederholtes Tränken mit heißem Leinöl
gewinnen sie in beiden Hinsichten sehr bede

ehmen aber eine schmutzige gelbe Farbe an. Wo
iese unwillkommen ist, ein kleiner Verlust von Rein-
eit und Schärfe der Verzierungen schadet nicht (wie
B., bei Basreliefs, die hoch an Gebäuden ange-
racht sind) giebt man nachher einen Oelfarbeanstrich.
eschmolzenes weißes Wachs, in welches man die
rwärmten Gypsgegenstände legt, wird von denselben
ngesogen und leistet ungefähr die nämlichen Dienste
ie Oelfirniß, ohne die weiße Farbe so beträchtlich
verändern; doch ist das Verfahren für große
Stücke meist zu kostbar. Neuerlich bedient man sich
gleicher Absicht der Stearinsäure. Ein Verfah-
n, Gypsgüsse mit einer dem Wasser wiederstehenden
rünen Broncirung zu versehen, wird durch das
Broncíren bewirkt.

Werden dem Gypse Farbstoffe zugesetzt, so lassen
ch damit sehr naturgetreu die verschiedenen Mar-
orgattungen nachahmen (Gypsmarmor, Stuck),
lbst der Brecciénmarmor, wenn in den Gypsbrei
nregelmäßige Bruchstücke von Alabaster, verschieden-
rbigem Marmor u. s. w. eingemengt werden. Das
nlängst unter der Benennung Gußmarmor in den
andel gekommene Product, aus welchem man Sta-
etten, Konsolen u. dergl. m. in Formen bildet, und
elches im Ansehen ziemlich genau einem blaßgelblich
eißen Marmor gleicht aber weit weniger Festigkeit
s Marmor hat, gehört hierher, indem es wesent-
ch aus gröblich gepülvertem weißem Marmor mit
arkem Gypsbrei angemengt und nach dem Trocknen
it geschmolzener Stearinsäure getränkt, zu beste-
n scheint.

Nach neuern Erfahrungen kann man dem Gypse
durch daß man ihn mit Alaunauflösung tränkt, eine
el größere Härte ertheilen, als er in den nach ge-
öhnlicher Art gefertigten Abgüssen besitzt. Es giebt
erzu zwei Methoden. Nach der einen legt man

die auf bekannte Weise, durch Gießen hergestellten Gypsgegenstände, vorläufig gut ausgetrocknet, in eine gesättigte Alaunauflösung, nimmt sie nach einiger Zeit wieder heraus, trocknet sie zuerst an freier Luft, dann schließlich in einem warmen Luftstrome. Das andere Verfahren besteht darin, den gebrannten Gyps in Stücken oder als Pulver mit der Alaunauflösung zu schwängern, ihn hierauf in der Luft zu trocknen, nochmals zu brennen, und dann erst zu Abgüssen zu verarbeiten. Den nach letzterer Art behandelten Gyps nennt man in Frankreich Ciment anglais. Elsner hat über beide Zubereitungsarten Versuche angestellt, von welchen Folgendes zu berichten ist:

Erstes Verfahren. Eine große, aus Gyps nach gewöhnlicher Art gegossene, völlig trockne Büste wurde in eine Auflösung gelegt, welche aus 1 Theil eisenfreiem Alaun gegen 12 bis 13 Th. Wasser von + 12° R. bestand, und in einem Gefäße von Pappelholz mit hölzernen Reifen enthalten war. Nachdem sie darin einen Monat verweilt hatte, wurde sie herausgenommen, mit reinem Wasser abgespült und anfangs in der Luft, späterhin in einem warmen Luftstrome ausgetrocknet. Bei'm Herausnehmen aus der Alaunauflösung hatte die Büste eine rein weiße Farbe, allein durch das Trocknen wurde sie mehr graulich mit weißeren Flecken. Uebrigens hatte sie eine weit größere Härte gewonnen, färbte durchaus nicht mehr ab, und erlitt durch ziemlich starke Schläge mit einem Hammer keine Verletzung. Weitere Versuche zeigten, daß man so zubereitete Abgüsse ohne Gefahr mittelst einer Bürste von Staub reinigen, mit reiner in Branntwein genetzter Leinwand abwischen und die nassen Stellen abtrocknen kann; daß sie aber, in Wasser gelegt, binnen wenigen Stunden erweichen, und dann unter dem Drucke

es Fingers tiefe Eindrücke annehmen. Sie können
lso nur in trockenen Räumen angebracht oder auf-
ewahrt werden.

Zweites Verfahren. Die Zubereitung des
Hypses vor dem Gießen kann vorgenommen werden,
wenn derselbe als Pulver, und wenn er in Stücken
orliegt; doch ist letzteres leichter und bequemer.
Man läßt die Stücke so lange in der oben angege-
enen Alaunauflösung (ganz von derselben bedeckt)
iegen, bis sie völlig durchdrungen sind, wobei sie
einhart werden; dann nimmt man sie heraus, läßt
e an der Luft trocknen und nochmals, gleich rohem
Hypsstein, brennen. Den gepülvert im Handel vor-
ommenden Gyps rührt man, unter allmäligem Ein-
ragen, in die Alaunauflösung ein, bis zu derjenigen
Konsistenz und Gleichförmigkeit des Breies, welche
ei dem gewöhnlichen Anrühren mit Wasser zum
lusgießen erfordert wird; hierauf gießt man ihn
us, läßt ihn an der Luft fest und völlig trocken
verden, und brennt ihn endlich. Die auf eine der
eiden Arten hergestellten, alaunten und gebrannten
Hypsbrocken sehen matt milchweiß aus, enthalten
Risse, lassen sich leicht zerbrechen und pülvern. Das
Pulver erhärtet, mit reinem Wasser zu Brei ange-
ührt, zwar gut (sofern der Gyps nicht todt gebrannt
vurde); aber die schönsten, marmorähnlichsten Ab-
üsse erhält man nur, wenn dieses Gypsmehl mit
er schon oben erwähnten Alaunauflösung zum Gie-
en angerührt wird, wobei allerdings das Erhärten
ingsamer vor sich geht. Dicke gegossene Platten
olcher Gypsmasse haben eine so große Härte und
estigkeit, daß sie nur durch sehr kräftige Schläge
iit einem eisernen Hammer zertrümmert werden. Die
Oberfläche der Abgüsse nimmt eine vorzüglich gute
Politur an, und kann mit einem nassen Tuche ab-
ewaschen werden ohne im Mindesten darunter zu

leiden; ja selbst langes Liegen im Wasser und
Einfluß der Witterung aller Jahreszeiten ber
keine Veränderung. Die breiartige Masse des
Alaunauflösung angerührten Gypses läßt sich d
Zusätze von Chromgelb, Berlinerblau, Ultram
Karmin u. s. w. beliebig färben, so daß man
Stande ist, die schönsten bunten Marmorirunge
erzeugen.

2) Cement, im besondern römischer
ment (Roman Cement); d. h. hydraulischer K
mit Wasser angemacht und mit einem gleichen V
scharfen geschlämmten Quarzsandes vermengt,
eine Masse, aus welcher in Formen allerlei Ge
stände, wie Büsten, Basreliefs, Röhren u. s.
gebildet werden können, da sie ziemlich bald erh
und eine völlig steinartige Beschaffenheit gew
Diese besitzt eine bräunlich graue Farbe und wi
steht der Nässe, weßhalb sogar große Wasserbeh
ganz daraus herzustellen sind.

Von verwandter Natur und gleicher Anw
barkeit ist der Portlandcement, ein künstlich
reitetes Surrogat des hydraulischen Kalkes, we
seinen Namen wegen der Aehnlichkeit mit dem
England viel gebrauchten Portlandkalkstein erh
hat. Man pülvert gewöhnlichen Kalkstein (
nimmt den Staub von solchen Landstraßen, die
Kalkstein unterhalten werden) brennt ihn in e
Ofen; löscht ihn mit Wasser, und mengt eine gl
Quantität (oder auch weniger) Thon dazu; tro
den Brei durch Wärme, bricht die trockene Mass
Stücke und brennt sie neuerdings im Kalkofen.
wird dann mit Wasser und Sandzusatz angem
und gleich dem römischen Cement verarbeitet.

3) Zur Verfertigung von Röhren und an
Gegenständen, die in Formen gestampft oder gep
werden können, hat Fleuret folgende künst

einmasse angegeben: Man mengt 2 Maßtheile en scharfen Sand mit 1 Theil Ziegelmehl oder inkohlenasche, und bildet daraus auf einer ge= sterten Tenne einen niedrigen Haufen mit einer ube in der Mitte. Dann werden 2 Th. frisch rannten Kalks, zu faustgroßen Stücken zerschlagen, einem locker geflochtenen Korbe in Wasser unter= ucht (bis dieses aufwallt), in die erwähnte Grube hüttet, und mit dem Sandgemenge bedeckt. Hier tzt sich der Kalk, zerfällt zu Pulver und stößt n starken Dampf aus, den man so viel als mög= zurückhält, indem man mit Schaufeln immerfort Sand darauf wirft. Nachdem ferner Alles sorg= ig unter einander gearbeitet worden ist, sprengt Wasser darauf, und fährt mit der Bearbeitung , bis die Masse sich zu kleinen Klumpen bildet, ungefähr so feucht ist, wie frisch aus einer Tiefe 3 Fuß gegrabene Erde. In diesem Zustande t man sie, ohne Wasser ferner zuzusetzen, in ei= Trog, und stampft sie darin recht gut durch. diese Weise wird sie tauglich, in Formen ge= cht zu werden, in welche man sie lagenweise sehr einstampft.

Nach Wilson können Kamingesimse und ähn= Bauverzierungen für das Innere der Häuser nachstehender Masse verfertigt werden, welche nlichkeit mit der eben beschriebenen hat: Man mt 2 Metzen scharfen Triebsand und 1 Metze elöschten Kalk, mengt beide zusammen mit so ig als möglich Wasser und stampft sie, 3 oder Tage nach einander, jeden Morgen eine halbe nde lang tüchtig durch, setzt aber kein Wasser r zu. In 16 Maß Wasser kocht man ferner 2 ß Stärke zu Kleister, welchem man 1 Pfd. Alaun, wenigem heißen Wasser aufgelöst, beimischt. Nun mt man ungefähr eine Schaufel voll von obigem

Gemenge aus Sand und Kalk, macht in der Mit
desselben eine Grube, giebt ein Drittel Maß d
Alaun- und Stärkeauflösung nebst 2½ bis 3 Pfun
grob gemahlenem Gyps hinein, mengt und klopft d
Masse zu einem gleichförmigen, etwas steifen Tei
und drückt diesen in die hölzernen, mit einer Mengun
von Oel und klarem Kalkwasser ausgestrichenen Fo
men. Zur Vermehrung der Festigkeit legt man bei
Formen der Gesimsstücke ein Paar mit Werg un
wickelte Eisendrähte in's Innere derselben, nach d
Richtung ihrer Länge. Die Masse muß aber na
dem Füllen der Form eine halbe Stunde lang de
Drucke einer starken Presse unterworfen werden.

4) Siemens in Berlin hat die Erfindung g
macht, eine künstliche Steinmasse durch Zusamme
kitten von Sand, Kieselmehl ꝛc. mittelst concentrirt
alkalischer Kieselerdeauflösung darzustellen. Die letz
genannte Flüssigkeit wird bereitet, indem man glühe
in Wasser abgelöschten und dann fein gemahlen
Quarzsand in einem ganz verschlossenen Dampfkess
bei einer Temperatur von 120° R. mit Aetznatro
lauge 6 bis 8 Stunden lang unter Umrühren dig
rirt. Zu diesem Ende wird die aus 100 Pfun
krystallisirtem kohlensaurem Natron gewonnene Aet
lauge auf den Umfang von 64 Maß eingedampf
Der Digestionsapparat ist in dem Kunst- und G
werbeblatt des polytechnischen Vereins für Bayern
Jahrg. 1847, S. 265, beschrieben und abgebildet
Die aus dem Kessel abgelassene Kieselflüssigkeit hat di
Eigenschaft, mit Kieselpulver (dem oben erwähnte
gemahlenen Sand) sich bei'm Trocknen zu eine
dichten, unauflöslichen, weißen Steine zu verbinde
welcher einen muscheligen, glasigen Bruch und ein
solche Härte hat, daß er am Stahle Funken gieb
ohne dabei so spröde wie Feuerstein zu sein. E
findet dabei kein Schwinden, Werfen oder Re

en Statt, wenn die Operation des Trocknens nicht
ar zu sehr beschleunigt wird. Die mit Kieselpulver
emengte Kieselauflösung hat ferner die Eigenschaft,
it den verschiedensten Steinen und Steinmassen sich
i'm Trocknen zu einem festen Ganzen zu verbinden,
id eignet sich daher auch als Kitt, um Sand, Kies
id Steine aller Art zu festen Steinkörpern zu ver-
nigen, so wie zur Plattirung mit Steinmasse. Um
nen weißen Stein zu erhalten, verarbeitet man die
ieselauflösung mit so viel Kieselpulver, daß sie eine
ihe, bildsame Masse, feinem Töpferthon ähnlich,
amit bildet, wozu 3 bis 4 Maßtheile Kieselpulver
if 1 Maßth. Auflösung erforderlich sind. Gleich-
itig wird ein wenig Kalk oder Kreide und eine
eine Quantität Thon mit eingemengt, wodurch das
roduct gleichförmiger und fester ausfällt. Die
eraus geformten oder gepreßten Gegenstände werden
m Trocknen hingestellt.

Um Nachahmungen feiner farbiger Steine zu
zielen, setzt man der Masse entsprechende Farbestoffe
, besonders Metalloxyde. In manchen Fällen, na-
entlich bei Anfertigung größerer in Formen gepreß-
r Gegenstände fügt man zu der etwas dünn gehal-
nen Masse ihr 6- bis 8faches Gewicht Glimmer
id Steintrümmer anderer Art. Festen Sandstein
s Baustein, zu Mühlsteinen, Monumenten u. s. w.
hält man aus 1 Maßtheil Kieselauflösung und 2
aßtheilen Kieselpulver, wozu man nachher 10 bis
Maßtheile Sand von verschiedener Feinheit, allen-
lls auch noch 5 bis 6 Maßtheile Kies (Grand)
er Brocken von Sandstein, Granit rc. giebt.

Die auf angegebene Weise verfertigten Steine
üssen, nachdem sie ziemlich lufttrocken geworden sind,
r völligen Erhärtung in einen über 40° erwärmten
aum gebracht werden, und darin — je nach ihrer
icke — einige oder mehre Tage bleiben. Nach

vortheilhafter ist, die Temperatur des Trockenraumes nach und nach bis über den Kochpunct des Wassers zu steigern. Durchschnittlich sind nach 4 bis 6 Tagen die Steine schon so erhärtet, daß man sie glühend machen kann, ohne daß sie zerfallen oder auch nur Risse bekommen. Dieselbe Einwirkung, welche eine anhaltende Erwärmung zum Erhärten des Steins ausübt, wird durch einen starken Druck in sehr kurzer Zeit hervorgebracht: unter dem Drucke einer hydraulischen Presse erhärtet er fast augenblicklich. Für manche Zwecke, z. B., bei Anwendung der Steinmasse als Cement zum Mauerabputz, zu Dachbekleidung ꝛc., ertheilt man ihr die Eigenschaft, bei gewöhnlicher Lufttemperatur zu erhärten, durch Hinzufügung eines Salzes, welches in Folge chemischer Zersetzung einen Theil des Alkali, (Natron) entzieht. Zu diesem Zwecke sind Chlorcalcium, Chloreisen u. s. w. brauchbar, welche in Pulverform in die Steinmasse eingemengt werden. Aus demselben Grunde kann man den Stein, nachdem er an der Luft getrocknet ist, in die Auflösung eines der genannten Salze tauchen, wodurch er ebenfalls die Eigenschaft bekommt, bei gewöhnlicher Temperatur zu erhärten.

5) Oelcement. Unter diesem Namen versteht man eine Art künstlicher Sandsteinmasse, deren Bildung oder Zusammenhang durch einen Zusatz von trocknendem Oele bewirkt wird, und die man zur Anfertigung von Statuen, Büsten, architectonischen Ornamenten, Fußbodenplatten u. s. w., auch zur Ausbesserung und Ergänzung alter beschädigter Sandsteinarbeiten (überdieß als Mauerverputz und zum Ausfugen des Mauerwerks, wie den römischen Portlandcement), gebraucht. Die Grundlage dazu ist ein Gemenge von kleinkörnigem Quarzsand, gepülvertem Kalkstein und höchst fein gemahlener Bleiglätte: das Bindemittel Leinöl, je älteres desto besser. Leinölfirniß

d. h. mit Bleiglätte gekochtes Oel) anzuwenden ist
icht nöthig, obschon allerdings dem Erhärten för-
erlich. Das quantitative Verhältniß der Zuthaten,
amentlich des Sandes und Kalksteins, kann ohne
Nachtheil ziemlich bedeutend verändert werden; eine
Hauptsache jedoch ist, daß nicht zu wenig Bleiglätte
orhanden sei, weil diese durch ihre Einwirkung auf
as Oel das Erhärten des letzteren und folglich den
Zusammenhang der ganzen Masse hervorbringen muß.
Man mengt, z. B., 30 Pfund Sand mit 70 Pfd.
Kalkstein und 3 Pfund Bleiglätte; oder 35 Pfd.
Sand mit 62 Pfd. Kalkstein und 3 Pfd. Bleiglätte.
Je weniger Kalkstein dazu genommen wird, desto
ärter wird das Product; aber es fällt dann auch
poröser aus, weil die feinen Kalksteinstäubchen gerade
en Nutzen haben, die Zwischenräume der Sandkör-
er auszufüllen. Kreide kann den Kalkstein nicht
rsetzen, sondern giebt eine schlechte, weiche Masse;
icht viel besser ist Ziegelmehl. Dagegen entsteht
ine sehr gute Zusammensetzung, wenn man anstatt
es Kalksteins fein zerstoßenen Sandstein oder den
ei'm Behauen der Sandsteine abfallenden Staub
nwendet; die härteste Composition aber gewinnt man
us Sandsteinpulver oder fein gemahlenem Sande
llein, ohne andern Zusatz, als 10 bis 12 Procent
Bleiglätte. Durch Beimischung von Farbestoffen
(Erdfarben) kann die Masse beliebig gefärbt werden.

Das trockene (am besten durch künstliche Wärme
usgetrocknete) pülverige Gemenge wird mit 7 bis
Proc. seines Gewichtes Leinöl recht sorgfältig
urchgearbeitet, um eine möglichst gleichmäßige Ver-
heilung der Bleiglätte und eine vollkommene Be-
etzung aller Theilchen mit dem Oele zu erlangen,
vorauf der gute Erfolg wesentlich ruht. Der so
ngemachte Cement zeigt im frischen Zustande wenig
Zusammenhang, kaum mehr als feuchter Formsand;

allein nach 24 bis 48 Stunden wird er ziemlich fest, einige Wochen später giebt er bereits an Festigkeit einem gewöhnlichen Sandstein wenig nach, und in Zeit eines halben Jahres, oder früher, erlangt er eine solche Härte, daß man damit am Stahle Funken schlagen kann. Die zuletzt angegebene, bloß aus gepülvertem Sand und viel Bleiglätte bestehende Masse erhärtet sogar binnen acht Tagen so sehr, daß sie Hammerschläge aushält, und nimmt bis zum vierten Jahre noch immer an Härte zu. Die Verarbeitung des frisch mit Oel angemachten Gemenges geschieht in hölzernen oder starken gypsenen Formen, welche man inwendig mit Leimwasser anstreicht und mit Lycopodium bestäubt, um das Anhängen der stark hineingepreßten oder hineingestampften Masse zu verhindern. Runde Bildhauerwerke müssen so lange in der Form bleiben, bis sie hinreichende Festigkeit erlangt haben, um sich selbst zu tragen; halb erhabene Arbeiten, Platten u. dergl. werden dagegen schon nach einigen Minuten herausgenommen und zum Trocknen hingelegt. Statuen und andere Gegenstände mit weit hervor freistehenden verhältnißmäßig dünnen Theilen verstärkt man durch eingeschlossene Eisenstangen; oder man macht dazu ein ganzes Gerippe von zusammengeschraubten oder vernieteten Eisenstäben, um welches, nachdem es in die leere Form gebracht worden ist, die Masse eingestampft wird. Bei'm Trocknen oder Erhärten verziehen sich die Gegenstände nicht, und wenn sie ein Mal gehörig erhärtet sind, halten sie in der Witterung vortrefflich aus, und bewähren eine große Dauerhaftigkeit, man kann sie mit beliebiger Dicke verstreichen; sie ist bindend und wird fast so hart wie Stein ohne auffallend brüchig zu sein.

6) Die Asphalt-Masse, welche seit mehren Jahren hin und wieder in ziemlich großem Umfange

als Dachdeckung, zum Bekleiden von Terrassen, Fußböden in Magazinen, Kellern, Vorplätzen und als Straßenpflaster angewendet worden ist, steht der Natur nach dem eben beschriebenen Harzcement sehr nahe. Da sie indessen nicht zu andern (beweglichen) Gegenständen als Surrogat der Steine angewendet wird (und schon wegen ihrer schwarzen Farbe nur zu wenigen Zwecken tauglich ist), so gehört eine ausführliche Erörterung über dieselbe nicht an den gegenwärtigen Ort, und es wird folgende kurze Angabe genügen. Das Hauptmaterial ist der sogenannte Asphaltstein, bestehend aus einem (meistentheils sehr feinen) Kalksteinsande, dessen Körnchen durch Erdharz zur steinartigen, ziemlich festen und harten Masse von graubrauner Farbe zusammengebacken sind. In der Hitze erweicht sich der Harzgehalt, und das Ganze wird zerreiblich, so daß es durch Drücken und Klopfen leicht in Pulver verwandelt werden kann. Man schmelzt dieses Pulver mit 7 bis 8 Procent seines Gewichts Erdtheer zusammen, und bringt diese Masse in den Handel. Um davon Gebrauch zu machen, wird sie mit Zusatz von 2 bis 4 Procent Erdtheer neuerdings geschmolzen, und die breiartige flüssige Composition mit 15 bis 30 Proc. feinem Kies (Grand) vermengt, worauf man sie an der damit zu bekleidenden Stelle aufgießt und ausbreitet. — Versuche, statt dieses sogenannten natürlichen Asphalts eine Zusammensetzung aus eingedampftem Steinkohlentheer und Pulver von gewöhnlichem Kalkstein anzuwenden (künstlicher Asphalt), haben kein günstiges Resultat gegeben, indem die Masse viel spröder ist.

7) Steinfourniere oder künstliche Marmorfourniere, d. h. dünne Blätter aus einer bunten, im Ansehen marmorähnlichen Composition,

welche gleich Holzfournieren zum Ueberkleiden feiner Tischlerarbeiten geeignet sind, hat man an verschiedenen Orten nach etwas abweichenden Methoden darzustellen unternommen. Großen Ruf erlangten die Steinfourniere von Grabmayer in München, deren Verfertigung Bernheim ausführlich beschrieben hat *). Es werden in einem gußeisernen Kessel 90 Wiener Maß Wasser bis auf 70° R. erhitzt, und mit 75 Pfund nach und nach eingetragener Kreide zusammengerührt; den Brei gießt man durch ein nicht zu feines Drahtsieb in einen Bottich, wo man ihn der Ruhe überläßt, bis die Kreide sich abgesetzt hat. Nachdem das klare Wasser von dem breiigen Bodensatze abgezogen ist, wird letzterer wieder in den Kessel gebracht und unter stetem Rühren so lange gekocht, bis er eine solche Consistenz erlangt hat, daß er eben noch vom Rührscheite abfließt. Nun setzt man 4 bis 4½ Pfd. schönen Tischlerleim ½ Pfd. gekochten und wieder erkalteten Pergamentleim sammt dessen feinen Spänen, und 11 bis 12 Loth feine Papiermasse (weißes Druckpapier in Wasser aufgeweicht, zerrührt und wieder ausgedrückt) zu. Mit diesen Bindungsmitteln kann zugleich der Grundfarbenton des Marmors durch Hinzuschütten einer beliebigen zarten, mit etwas Leimwasser abgeriebenen Erdfarbe, gegeben werden. Dieß gilt besonders für röthliche, bräunliche und andere hellfarbige Marmorsorten; zu grauen, blauen, grünen u. drgl. Gattungen läßt man besser die Masse ungefärbt.

Man mäßigt nun das Feuer, und kocht unter beständigem Umrühren (um das Anbrennen zu vermeiden) so lange ein, bis eine herausgenommene Probe nicht mehr bedeutend an den Händen klebt,

*) Polytechn. Centralblatt, 1837, I. 137, 340 rc.

wie sich schon nach der Natur des in ihnen enthaltenen Bindemittels (des eingetrockneten Leinöls) erwarten läßt. Um stückweise geformte Arbeiten zusammen zusetzen, bedient man sich als Kitt einer erwärmten Mischung aus 20 Pfund des pulverigen Cementes selbst, 8 Pfd. Harz und 3 Pfd. Talg. Wenn es darauf ankommt, Steine auszubessern, an welchen Ecken abgestoßen oder andere Beschädigung vorhanden ist, so giebt man zuerst der Stelle durch Behauen eine reine und rauhe Oberfläche; tränkt sie dann mit Leinölfirniß, und trägt den mit Leinöl angemachten Cement mit Drücken und Streichen (letzteres stets nach einerlei Richtung vollführt) auf. Sind bei solchen Reparaturen stark hervorspringende Theile anzusetzen, so kann es nöthig werden, das Abfallen der frischen, wenig zusammenhängenden Masse dadurch zu verhindern, daß man in die Oberfläche des Steins einige Nägel einläßt, deren herausstehende Enden genügende Anhaltpuncte darbieten. In andern Fällen, z. B., bei der Herstellung stark überhängender Gesimse, ist es am Rathsamsten, dem Cemente bis zu seiner Erhärtung durch untergelegte hölzerne Leisten einige Tage lang eine Stütze zu geben.

8) Harzcement. Wie im Oelcement das zu einer harzähnlichen Substanz eingetrocknete Leinöl als Bindemittel für die dadurch gleichsam zusammengekitteten körnigen oder pülverigen Stoffe dient, so hat man neuerdings den nämlichen Zweck durch Harz zu erreichen gesucht. Es entsteht hierdurch der doppelte Vortheil, daß man aus diesem Harzcement beliebige Gegenstände durch Gießen erzeugen kann, was weit weniger langwierig und mühsam ist, als das Einstampfen in die Formen und daß diese Gegenstände sogleich nachdem sie aus der Form genommen sind, ihre ganze Festigkeit und Härte besitzen,

folglich der Zeitpunct ihrer vollkommenen Brauchbarkeit nicht erst abgewartet werden muß. Man wendet Colophonium oder (jedenfalls besser) gelbes Harz an, welchem man durch Zusammenschmelzen mit etwas Leinöl oder Talg (8 bis 16 Loth auf 100 Pfund Harz) eine größere Geschmeidigkeit ertheilt. Dem so versetzten und im Fluß befindlichen Harze wird das Zweifache seines eignen Gewichtes Kreide oder Kalkstein (im feingepülverten Zustande) durch sorgfältiges Umrühren beigemischt, worauf man es zu Kuchen ausgießt und für die weitere Verarbeitung aufbewahrt. Um diese zu bewerkstelligen, schmelzt man in einem eisernen Kessel 100 Pfund solcher Kuchen, setzt ungefähr 16 Loth klein gehackte Fäden von alten Stricken oder Tauen, dann allmälig 600 bis 800 Pfund völlig trocknen Sand hinzu, rührt Alles gut ein, und läßt das Ganze noch 2 Stunden lang in der Hitze. Die Steinmasse ist nun fertig, und kann in beliebige Formen gegossen werden. Man verwendet sie zum Pflastern für Fußwege (auf welche sie direct aufgegossen wird), zu Platten, Wasserrinnen, Basreliefs, und dergl. m. Um gewisse Arten von Marmor nachzuahmen, soll man in das mit Kreide vermischte Harz verschiedenfarbigen natürlichen Marmor, in kleine Stücke zerschlagen, oder statt dessen kleine Kiesel, Feuersteintrümmer rc. einmengen.

Der von Löwitz in Hamburg bereitete und in vielen Fällen als sehr brauchbar erprobte Harzcement besteht aus 65 Gewichttheilen Kreide, 34 Gewichttheilen Colophonium und 1 Gewichtstheil Terpenthin. Das Colophonium wird geschmolzen, die (gepülverte) Kreide und der Terpenthin unter beständigem Rühren dazu gemischt, und hiernach die Masse auf Blechtafeln ausgegossen, wo sie schnell erhärtet. Bei der Anwendung dieses Cements im Bauwesen werden 60 Pfd desselben in einem Kessel geschmolzen und

0 Pfd. reiner trockner Sand, nebst 5 Maß Stein-
)lentheer, hinzugefügt. Diese Masse wird mittelst
auerkellen aufgetragen; muß sie aber auch für die
itere Behandlung mit der freien Hand nicht zu
ichen. In 4 bis 7 Stunden ist dieses Ein-
ken gewöhnlich beendigt. Man muß dabei Acht
ben, daß der Inhalt des Kessels stets in gelindem
chen bleibt und keine feste Kruste auf der Ober-
che sich bildet.

Das Färben dieser Masse geschieht nun durch
zende vollführtes Einknetten verschiedener Farben
ndigo, Kienruß, gelbe und rothe Lacke, Chromgelb,
ȯthel, gebrannter Ocher, Englisch-Roth, Bleiweiß,
roneser-Grün, Schweinfurter-Grün rc., welche man
rläufig mit Leimwasser abgerieben, getrocknet, von
euem gepülvert und mit Wasser angefeuchtet hat.
odann preßt man in einem Kasten unter einer
rken Schraubenpresse alle zugleich vollendeten und
ch warmen Klumpen zu einem Ganzen von paral-
epipedischer Gestalt zusammen, nimmt dieses nach
bis 16 Stunden heraus, und zersägt es in
ätter, die man an einem kühlen Orte zum Trock-
n hinlegt. — Bei'm Aufleimen dieser Steinfourniere
f Holzarbeiten verfährt man wie mit Holzfournieren;
ch ist das Fournieren krummer Oberflächen leichter
s bei Holz, weil die Steinfourniere durch Wasser
) so erweichen lassen, daß sie bereitwillig alle Bie-
ngen annehmen. Nach dem Trocknen des Leims
schieht das Schleifen zuerst mit einem Stücke
msstein und Wasser, dann mit feinkörnigem Sand-
in und Leinöl, endlich mit Bimssteinpulver und
el. Polirt wird mittelst der gewöhnlichen Tisch-
politur.

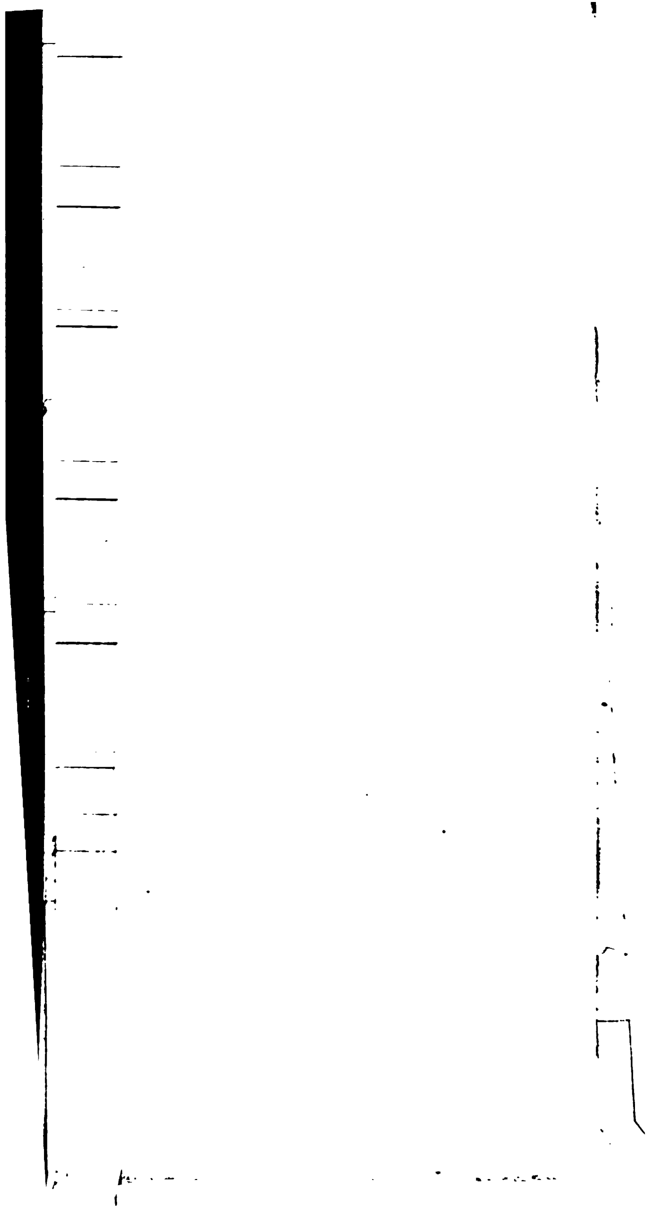
9) Einen künstlichen weißen Marmor, wel-
r dem natürlichen in Härte, Festigkeit und Bear-

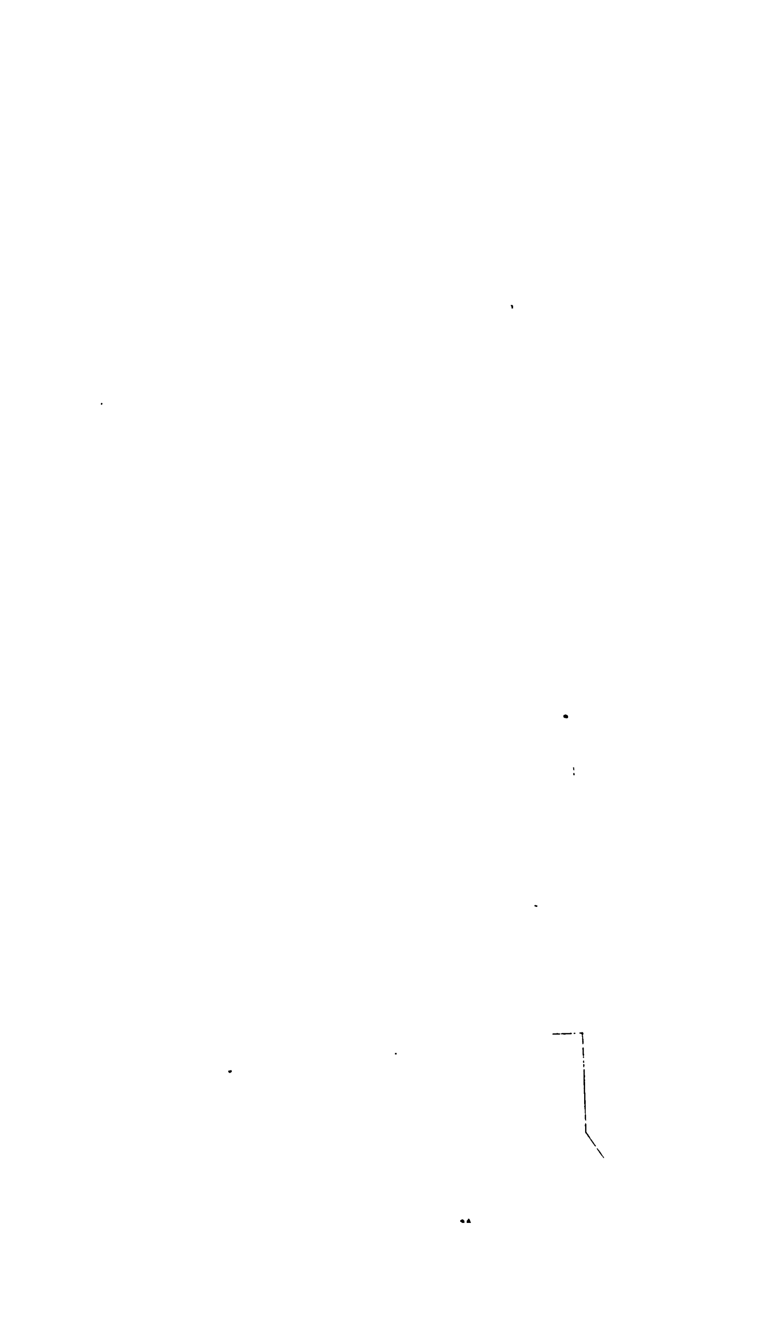
beitungsfähigkeit sehr ähnlich sein soll, bereitet Williams (Besitzer von Schwerspathgruben in Wales) durch Zusammenschmelzen von 64 Theilen fein gepülvertem Schwerspath mit 16 Th. gewöhnlicher bleifreier Tafelglasmasse und 1 Th. gebranntem Borax. Das gepülverte Glas und der Borax werden mit dem Schwerspath innig gemengt, in die Häfen eines gewöhnlichen Glasofens eingetragen; nach vollendetem Schmelzen gießt man die Masse zu Kuchen oder Platten, und läßt diese im Kühlofen langsam erkalten. Durch pulverige, mit ein wenig Borax vermengte Metalloxyde, welche man vor Eintritt der vollkommenen Schmelzung einträgt, kann der Marmor beliebig geadert und gefärbt werden.

10) Künstlicher Bimsstein wird, z. B., bei Hardtmuth in Wien fabricirt nnd hat sich einen guten Ruf erworben. Er wird in Stücken von der Gestalt und Größe der Mauerziegeln verkauft. Seine Bereitungsart ist nicht bekannt; nach einer unverbürgten Nachricht sollen thon- oder kalkhaltiger Sand und reiner feiner Quarzsand zuerst einzeln gebrannt, dann mit gepochtem, gebranntem Thon vermengt, fein gemahlen und in thönernen Kapseln der heftigsten Hitze des Steingutbrennofens ausgesetzt werden. Durch dieses Brennen bäckt die Masse stark zusammen, ohne ihre Porosität zu verlieren; vielleicht setzt man auch um die Zusammensinterung zu befördern, in geringer Menge ein Schmelzmittel, etwa Bleiglätte zu. — Steine nach Art der feinen Sandsteine können ganz allein aus feuerfestem sich sehr hart brennendem Thone dargestellt werden, indem man diesen durch die gewöhnlichen Mittel des Tretens, Schneidens und Knetens von Steinchen und groben Sandkörnern befreit, in die Gestalt der Schleifsteine formt, recht vollkommen an

der Luft austrocknet und endlich bei sehr starkem und anhaltendem Feuer brennt. Oder man zerstößt Abfälle von feinkörnigem hartem Thonsandstein zu Pulver, knetet dieses mit dünnem Thonschlamm zu einem Teige, preßt in Formen und brennt im Scharffeuer des Steingutofens. Zu den besten künstlichen Schleifsteinen gehören die aus Sand und Schelllack, welche als Drehstein angewendet den Vortheil gewähren, daß sie bei'm Schleifen einen schweren Staub geben, der niederfällt und sich nicht so in der Werkstätte verbreitet wie jener vom Trockenschleifen auf natürlichen Sandsteinen. Um sie zu bereiten, wird in geschmolzenen Schelllack so viel scharfkörniger Quarzsand eingerührt als er vertragen kann, um dann noch in Formen gegossen zu werden. Zur Darstellung großer Drehsteine umkleidet man eine eiserne Trommel nur etwa 1 Zoll dick mit der Schelllackmasse. Wird zu Letzterer Schmirgelpulver statt des Sandes angewendet, so ist sie härter und dauerhafter aber kostspieliger. Dem angegebenen Gemenge wird vielleicht etwas feingemahlene Bleiglätte zugesetzt, um das Zusammensintern zu befördern. Andere künstliche S c h l e i f s t e i n e (sowohl Hand- oder Wetzsteine als runde oder Drehsteine von kleinen Dimensionen) werden auf mancherlei Weise dargestellt: a) aus feuerfestem, sich sehr hart brennendem Thon (Steingutthon), indem man diesen nach der gewöhnlichen Reinigung durch Treten, Schneiden und Kneten, in die erforderliche Gestalt formt, recht vollkommen an der Luft trocknet, und im stärksten Feuer eines Steingutofens brennt; b) aus gepülverten Abfällen von feinkörnigem hartem Thonsandstein, mit dünnerem Thonschlamm zu Teig geknetet, geformt und eben so gebrannt; c) aus gestoßenem und durch Sieben zu gleichförmigem Korn sortirtem Schmirgel,

mittelst gleicher Zubereitung. Diese letzte Art liefert gewiß sehr gute Steine, kommt aber theuer zu stehen; d) durch Einrühren von so viel (mäßig feinem, scharfem) Quarzsand, Quarzpulver oder gestoßenem Schelllack, als letzterer fest binden kann, und Ausgießen der Masse in Formen. Diese von Malbec 1843 erfundenen Schleifsteine dürfen nur eine gewisse Größe haben, indem große Drehsteine dieser Art nicht Festigkeit genug gegen die Zertrümmerung durch die Centrifugalkraft haben.





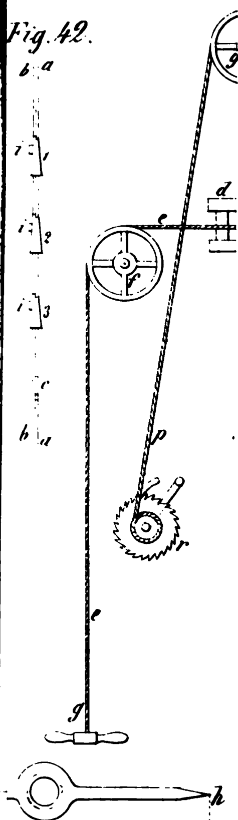

Fig. 42.
b a
1 1
1 2
1 3
c
b a
g
d
e
f
p
r
e
g
h



Fig. 66.



Fig. 78.







TAF. V.

8.

C F

O

O1

G'

e

u

B'

G

n n S S

a

b

A

D D

s

F. VI.



Fig. 1.



Fig. 2

